

SOCIETATEA
POLITEHNICĂ DIN ROMÂNIA
BIBLIOTECA

Nr. 3186

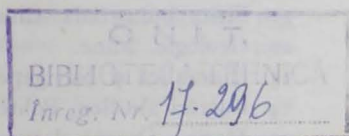
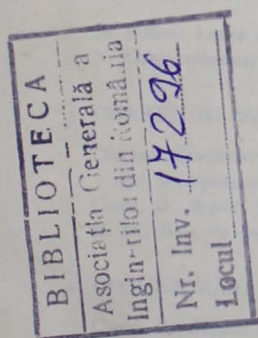
Locul 17d



TABLA DE MATERIE

PE

ANUL 1939



C: 2.09.5
Q: 0695.00

BUCUREȘTI

1939

TABLA GENERALĂ A RUBRICELOR

1. Beton armat.
 2. Căi ferate.
 3. Chestiuni sociale.
 4. Comemorări.
 5. Conferințe.
 6. Construcții civile.
 7. Dări de seamă.
 8. Diferite.
 9. Drumuri, Poduri, 'Tunele.
 10. Electricitate. Radio.
 11. Fizica industrială. Chimie industrială.
 12. Geologie. Mine.
 13. Hidraulică și Navigație.
 14. Lucrări ale Soc. Politecnice.
 15. Mașini. Organe de mașini.
 16. Membri noi.
 17. Necroloage.
 18. Recensii.
 19. Rezistența Materialelor.
 20. Sărbătoriri.
 21. Știri scurte.
 22. Sumarele revistelor.
 23. Transporturi, Tramvae, Autobuse.
-

TABLA DE MATERII

A « BULETINULUI SOCIETĂȚII POLITECNICE »

PE ANUL 1939

DUPĂ SPECIALITĂȚI.

1. BETONUL ARMAT

	Pag.
<i>D. A. Stan:</i> Oțelul Isteg	496
<i>M. S.:</i> Străpungerea betonului prin topire	503
<i>M. Hangan:</i> Economia oțelului în construcțiuni	1255

2. CĂI FERATE

<i>Șt. Bălan:</i> Legea germană asupra încrucișerilor de C. F. cu șosele	1257
<i>N. Constantinescu:</i> Puterea unei locomotive	1272

3. CHESTIUNI SOCIALE

<i>Cincinat Sfințescu:</i> O nouă organizare a învățământului superior urbanistico-edilitar	200
<i>Const. D. Bușilă:</i> Rolul viitor al « Soc. Politecnice »	282
<i>E. D.:</i> Sala de mese a lucrătorilor din atelierele S.T.B.	325

4. COMEMORĂRI

<i>Const. D. Bușilă:</i> O sută de ani dela nașterea Regelui Carol I	346
<i>Ion Ionescu:</i> Profesorul Gheorghe Kirilov	908
<i>C. C. Teodorescu:</i> Gh. Em. Filipescu	1068

5. CONFERINȚE

<i>I. B. C. D.:</i>	{ 239 335 403 945 1158
-------------------------------	---

	Pag.
<i>Cr. Niculescu</i> : Podurile metalice în anul 1938	808
<i>G. Georgescu</i> : Infrastructuri și căi de ripare din stive de traverse	890
<i>Cr. Niculescu</i> : Poduri înlocuite	926
<i>M. S.</i> : Refacerea unui pod la Montreal	939
<i>Emile Turrière</i> : Courbes de voûtes surbaissées en maçonnerie	987, 1077, 1230
<i>Ștefan Bălan</i> : Recorduri în construcția podurilor de beton armat	1043

10. ELECTRICITATE-RADIO

<i>P. N.</i> : Utilizarea diferitelor materiale izolante la învelirea sârmelor de bobinaj	230
<i>C. N.</i> : Noua locomotivă cu curent monofazat de 12.000 C.P. a C. F. Elvețiene	233
<i>Dim. A. Pastia</i> : Centrala hidroelectrică Boulder și barajul Boulder	293
<i>V. Rădulescu</i> : Iluminatul axei Est-Vest din Berlin	778
<i>Gh. V.</i> : Iluminarea cu lumină mixtă	792
<i>M. G. Marinescu</i> : Telefonul cu difuzor	861
<i>Gh. Secară</i> : Sudura electrică « Arcatom »	1108
<i>T. T.</i> : Cercetări în domeniul radioelectric în ultimii ani	1147
<i>Em. Herșcovici</i> : Pozarea cablului submarin între Malaga și Pangkor	1154

11. FIZICĂ INDUSTRIALĂ. CHIMIE INDUSTRIALĂ

<i>N. Nedelcovici</i> : Reuniunea anuală a Comitetului internațional permanent al carbonului carburant ținută la Paris la 8 Octombrie 1938	211
<i>N. Nedelcovici</i> : Carbonul carburant, Congresul din Liège 1939	1259

12. GEOLOGIE. MINE

<i>Constantin Bușilă</i> : Congresul inginerilor minieri	421
<i>R. Bădescu și G. Vanci</i> : Sur la méthode de Cyanuration dans l'exploitation de l'or	533
<i>Stamatiu M.</i> : Problema dimensionării camerelor de exploatare la minele de sare din România	564 681 819

13. HIDRAULICĂ. NAVIGAȚIE

<i>Bălan Ștefan</i> : Lansarea cuirasatului francez « Richelieu »	232
---	-----

14. LUCRĂRI ALE SOC. POLITECNICE

Ședința comitetului dela	2 Ianuarie 1939	105
"	20 " "	156
"	4 Febr. "	161
"	6 " "	166
"	7 " "	167
"	18 " "	246
"	25 " "	249
"	3 Martie "	339
"	25 " "	411
"	14 Aprilie "	523
"	23 " "	527
"	12 Mai "	529
"	26 " "	677
"	9 Iunie "	805
"	23 " "	903
"	27 Septemv. "	953
"	6 Octomv. "	1061
"	20 " "	1064
"	3 Noembrie "	1163
Adunarea generală ordinară dela	26 Februarie 1938	153
"	extraordinară 12 " 1939	243
"	ordinară 12 " 1939	244
Ședința Comisiei pentru fondul « S. Popescu » dela	18.IV. 939	530
Comisia de administrarea fondului « Ștefănescu-Radu » dela	3.VI.939	957

15. MAȘINI. ORGANE DE MAȘINI

<i>Dr. Ing. Alex. Braniski:</i> A treia expoziție germană de mașini rutiere	118
<i>C. N.:</i> Un nou motor Diesel-Sulzer cu pistoane opuse	231
<i>N. Constantinescu:</i> Cu cât crește consumul unui motor cu explozie de automobil în cazul diferitelor dereglaje	330
<i>Teodor Ioan:</i> Arzătoare de ulei	355
<i>D. A. Pastia:</i> Calculul maselor turnante și al volantelor la turbinele hidraulice	424
<i>Iulian Mateescu:</i> Conductele de petrol deservite de pompe centrifuge	444
<i>N. Constantinescu:</i> Motorul Junkers « Jumo » cu injecție de benzină	657
<i>G. V.:</i> Motor Diesel fără aprindere auxiliară la pornire	662

21. ȘTIRI SCURTE

- *Bălan Ștefan*: 148, 407, 515, 667, 894, 943, 1056.
 — *Gh. V.*: 406, 663, 894, 1050.
 — *N. C.*: 516, 666, 797, 944.
 — *M. S.*: 516, 797, 1056, 1159.
 — * * * 668, 669, 670, 671, 672.
C. E.: 799, 944.
 — *Paul Popescu*: 1160, 1277.

22. SUMARELE REVISTELOR

- *Die Bautechnik*: 149, 241, 408, 950.
 — *Elektrotechnische Zeitschrift*: 149, 242, 338, 408, 519, 675, 802, 949, 950, 1059, 1280, 1281.
 — *Verkehrstechnik*: 150, 241, 520.
 — *Génie Civil*: 151, 337, 518, 898, 1161.
 — *Gazeta Matematică*: 152, 410, 952.
 — *Révue générale d'Électricité*: 242, 337, 410, 519, 675, 801, 948, 1060, 1280, 1282.
 — *Strassenbau und Strassenverkehr*: 410.
 — *Der Stahlbau*: 410, 952.
 — *Elektrische Bahnen*: 520.
 — *Engineering*: 520, 803.
 — *Travaux*: 801, 1060, 1281.
 — *A.T.Z.*: 899, 951.

23. TRANSPORTURI, TRAMVAIE, AUTOBUZE

- E. D.*: Post fix de taxare și scaune pentru manipulant în vagoanele S.T.B. 329
N. Constantinescu: Instalație mecanică de spălat autobuze 331
Bălan Ștefan: Șini alcătuite din două feluri de oțel 393
N. Constantinescu: Transportul în comune cu trolleybusul 399
N. Constantinescu: Remorci cu boghiuri pentru transportul pe șosele a vagoanelor de cale ferată și a pieselor grele 501
Șt. Bălan: Desvoltarea șinei cu jghiab 655
N. C.: Automobilul popular german K.D.F. 656
G. V.: Caracterizarea combustibililor pentru motoare Diesel 664
N. Constantinescu: Dirijare și normalizare în industria automobilă germană 779

TABELA NUMELOR AUTORILOR

- Antoniou C.:* 781.
Bădescu Radu: 533.
Bălan Ștefan: 148, 232, 393, 407, 515, 655, 667, 894, 928, 943.
1043, 1056, 1257.
Borneanu Gh.: 764.
Branischi Al.: 118.
Bușildă Const. D.: 282, 346, 421.
Cijevschi L.: 110, 1206.
Ciordănescu N.: 170.
Constantinescu N.: 231, 233, 330, 331, 399, 501, 516, 656, 657.
666, 779, 780, 797, 944, 1046, 1272.
D. E.: 327, 329.
F. C.: 799, 944.
Emilian St. D.: 737.
Foerster E.: 506, 509, 1166.
Georgescu G.: 890.
Ghișescu M. N.: 499, 888.
Hangan M.: 628, 1255.
Herșcovici Em.: 1154.
Ionescu Ion: 908, 971.
Marcus Max: 378, 915.
Marinescu G. M.: 861.
Mateescu Julian: 444.
Mayer J.: 512.
M. Em.: 658.
Nedelcovici N.: 211, 660, 1259.
Niculescu Cr.: 808, 926.
N. P.: 230.
Pastia A. D.: 293, 424.
Popescu Paul: 1160, 1277.
Popescu Victor: 960.
Rădulescu Vlad: 778.
Secară Gh.: 1108.

Sfințescu C.: 200.

Steopoe A.: 871.

S. M.: 503, 516, 797, 938, 939, 1053, 1056, 1159, 1275, 1279.

Stamatiu A.: 564, 681, 819.

Stan A. D.: 333, 496, 633.

Stratilesu Ion: 513.

Teodor Ion: 355.

Teodorescu C. C.: 146, 234, 402, 673, 1068, 1156, 1157.

T. T.: 1147.

Turrière Em.: 987, 1077, 1230.

Vanci A. G.: 533.

Vasilca Gh.: 406, 662, 663, 664, 792, 894, 1050.

MONITORUL OFICIAL ȘI IMPRIMERIILE STATULUI
IMPRIMBRIA NAȚIONALĂ, B U C U R E Ș T I 1939

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

A N U L L I I I

1 9 3 9

Nr. 1, IANUARIE

REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI III, CALEA VICTORIEI 118, ETAJ I
TELEFON 4-06/24

PREȘEDINȚII SOCIETĂȚII POLITECNICE DELA ÎNFIINȚARE PÂNĂ AZI

1881	GENERALUL N. DABIJA
1881	GENERALUL ȘT. FĂLCOIANU
1882	DIMITRIE FRUNZĂ
1883	GHEORGHE DUCA
1884	GENERALUL ȘT. FĂLCOIANU
1885	CONSTANTIN OLĂNESCU
1886	ION G. CANTACUZINO
1887	SPIRIDON YORCEANU
1888—1889	ION G. CANTACUZINO
1890	GHEORGHE DUCA
1891	SCARLAT VÂRNAV
1892—1893	ALEXANDRU GAFENCU
1894—1896	ANGHEL SALIGNY
1897—1898	ELIE RADU
1899	PANDELE ȚERUȘANU
1900—1902	ALEXANDRU GAFENCU
1903—1904	ELIE RADU
1905—1907	ALEXANDRU COTTESCU
1908—1909	ION G. CANTACUZINO
1910—1914	ANGHEL SALIGNY
1915	GRIGORE CASIMIR
1916—1919	TEODOR DRAGU
1920—1931	NICOLĂE P. ȘTEFĂNESCU
1932—1934	ION IONESCU
1935—....	CONSTANTIN D. BUȘILĂ

COMITETUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

PE ANUL 1939

Președinte:

BUȘILĂ CONSTANTIN D.

Vicepreședinți:

BALȘ TH. și STRATILESCU GR.

Casier: ATANASESCU TH. M.

Secretar general: GHICA ȘERBAN

Secretari:

BĂDESCU LUCA, CHIȚULESCU ION I. și STAN DIMITRIE

Membri în comitet:

BĂIATU D.
BUDEANU C.
BUJOIU E. ION
BUNESCU A.
CANTUNAR I.
IOACHIMESCU A.
IONESCU I.

MATEESCU CR.
MEREUȚĂ CEZAR
NEAMȚU PETRE
ORGHIDAN C.
PĂUNESCU C.
VASILESCU-KARPEN N.

Censori:

CHIRICESCU VASILE, HARET SPIRU G. și POPESCU VICTOR

Censori supleanți:

ANTONIU CORNELIU, BĂLAN ȘTEFAN și RĂDULESCU VLAD

Comisia de excursiuni:

Președinte: BUDEANU C.

Membri: ANTONIU CORNELIU, CĂTUNEANU CONSTANTIN,
DULFU P. P., HANGANU M., HUBER-PANU I.,
MANOILESCU CONST., STAN D.

Delegat al Comitetului pentru local:

GEORGESCU NICULAE I.

Comisiunea pentru bibliotecă:

Președinte: BUȘILĂ CONSTANTIN D.

Membri : ATANASESCU TH., CHIRICESCU V. STRATILESCU GR., ALEXANDRESCU N.

Comisiunea pentru conferințe:

STRATILESCU GR., BĂDESCU LUCA.

Comisiile pentru distribuirea premiilor:

a) *Fondul Ing. Insp. General N. P. Ștefănescu:*

ATANASESCU TH. din partea Cerc. Ing. de Căi Ferate
NEAMȚU P. din partea Cercului Electrotecnic.
STRATILESCU GR. din partea Societății Politecnice.

b) *Fondul Ing. C. P. Olănescu:*

GHICA ȘERBAN, IONESCU ION, ORGHIDAN C.,
STRATILESCU GRIGORE.

c) *Fondul Prof. Ing. I. Ștefănescu-Radu:*

BUDEANU C., MATEESCU ȘTEFAN, ȘTEFĂNESCU-
RADU I.

d) *Fondul Elena și Ing. C. Fundățeanu:*

ANASTASIADE I., ATANASESCU TH. delegat al Soc. Poli-
tecnice, STRATILESCU I., VERCESCU PETRE.

e) *Fondul Ing. Gh. Popescu:*

Președinte: IONESCU ION.

Membri : GERMANI D. și VARDALA I.

Secretar : STAN D.

Delegați în comitetul C.A.P.I.R.:

Membri : NEAMȚU P., PUKLICKI A., RĂILEANU C. și STRA-
TILESCU GR.

Supleanți : CHIRICESCU VASILE, CHIȚULESCU ION, GRIGO-
RESCU C. și HARET SPIRU G.

Delegat la Buletinul C.A.P.I.R.: GEORGESCU N. N.

BULETINUL

Consiliul superior de redacție

Președinte :

BUȘILĂ CONSTANTIN D., Președintele Societății Politecnice.

Membrii:

ATANASESCU TH., Director la C. F. R.

BALȘ TH., Subdirector general la C. F. R., Președintele Cercului Inginerilor de c. f.

BUJOIU IOAN E., Ministrul Economiei Naționale, Director general la Soc. Petroșani.

BUNESCU ALEXANDRU, Secretar General Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor, Director General la Monitorul Oficial.

CARANFIL NICOLAE G., Director general al Soc. generale de Gaz și Electricitate și al Uzinelor Comunale București.

FICȘINESCU THEODOR, Director general al Soc. de Petrol Columbia.

GERMANI DIONISE, Președinte al Administrației Comerciale a Porturilor și Căilor de Comunicație pe apă, Administrator Delegat la Soc. Edilitatea.

IONESCU CORNELIU P., Directorul Navigației Fluviale Române.

IONESCU ION, Decanul Colegiului Inginerilor.

MACOVEI ION, Director General C.F.R.

MIHALOPOL C., Director General al Adm. Comerciale a Porturilor și Căilor de Comunicație pe apă.

ORGHIDAN C., Președintele Uniunii Industriilor Metalurgice și Miniere din România.

PROFIRI N., Directorul General al Drumurilor, Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.

TEODORESCU C., Rectorul Școalei Politecnice Timișoara.

VASILESCU-KARPEN N., Rectorul Școalei Politecnice București.

ZAMFIRESCU GRIGORE, Inginer, industriaș, proprietarul fabricii de Avioane S.E.T.

Redactori:

NEAMȚU PETRE și STAN DIMITRIE.

Secretar de redacție:

POPESCU VICTOR

Membrii Redacției:

BĂDESCU LUCA, BĂLAN ȘTEFAN, BUȘILĂ ADRIAN, CONSTANTINESCU NICOLAE, ERBICEANU C., MANOLESCU GRIGORE, POPESCU GABRIEL, RĂDULESCU VLAD, SIMIONESCU MIRCEA.

MEMBRII SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

1. ABASON ERNEST, (19.II.1922), Inginer Diplomat al SNPS., Profesor al Școalei Politehnice Regele Carol II din București, Doctor în Matematici.
București III, str. Matei Voevod, 25.
2. ABRAHAM LADISLAU, (12.VIII.1937), Inginer Chimist. Serviciul prelucrării cărbunilor Petrila, Soc. Petroșani. Petroșani, jud. Hunedoara.
3. ADRIAN P. NICOLAE, (24.II.1914), Inginer-șef, Inspector de Control în Direcția Atelierelor C.F.R.
București III, str. Spătarului, 3.
4. AKERMAN CASIMIR, (13.II.1933), Inginer Diplomat, (spec Electro-Mecanice Univ. Londra) Doctor în Drept dela Paris. Avocat. Consultant în proprietate Industrială.
București I, str. Progresului, 17.
5. AKERMAN TOBIAS, (25.IV.1920), Inginer-Consultant în proprietate industrială.
București I, str. Progresului, 17.
6. ALBEANU ȘTEFAN, (7.X.1934), Căpitan-Inginer în Regimentul 1 Transmisiuni din București.
București I, str. Bibescu Vodă, 20.
7. ALBERT LOUIS, (2.XII.1928), Inginer, Șef de birou tehnic în Direcțiunea L., C.F.R.
București I, calea Moșilor, 88.

8. ALECU C. CORNELIU, (7.XII.1930), Inginer Subșef de Serviciu C.F.R. în Direcțiunea Atelierelor.
București II, str. A, 37, Grant.
9. ALESSIU NICOLAE, (4.XII.1932), Inginer la Societatea de Gaz și Electricitate din București.
București II, Parcul Jianu, str. P, 59.
10. ALEXANDRESCU AL. P., (7.XII.1908), Inginer Inspector General, Director C.F.R.
București III, b-dul Lascăr Catargiu, 9.
11. ALEXANDRESCU BASILE, (7.XII.1908), Inginer-șef, Profesor la Șc. Militară de Geniu și Șc. Milit. de Aviație.
București II, str. Virgiliu, 51.
12. ALEXANDRESCU D. NICOLAE, (7.VII.1936), Inginer, Șef de lucrări la Școala Politehnică.
București II, b-dul Gheorghe Duca, 4. Et. I.
13. ALEXANDRESCU TEMIS VIRGIL, (18.III.1915) Inginer-șef, Șeful Serviciului Technic la Direcțiunea Tracțiunii (C.P.), C.F.R.
București VI, str. Antim, 20.
14. ALEXANDRESCU TH. DUMITRU, (9.II.1912), Inginer-șef, Inspector de control Direcția A., C.F.R.
București III, str. G-ral Dona, 10.
15. ALEXE NICOLAE N., (4.XII.1932), Inginer la Atelierele C.F.R. București-Grivița.
București II, str. Sandu-Aldea, 81 (Parcul Domeniilor).
16. ALEXIU IULIAN (8.X.1938), Inginer.
București II, Str. Mihail Cornea, 41.
17. ALIMĂNIȘTEANU VIRGIL, (24.II.1910), Inginer de mine și Electrician, Administrator al Soc. «Creditul Minier».
București III, str. Viitorului, 33.
18. ALINESCU C., (25.IV.1929), Inginer-constructor Sub. Dir. Direcția Controlului C.F.R.
București II, str. Dr. Obedenaru, 27.
19. ANASTASIAD E ION C., (5.XII.1904), Inginer-șef, Director Central C.F.R., Profesor la Școala Politehnică Timișoara.
București II, str. Pitar Moși, 27.

20. ANASTASIU EMIL-EMANOIL, (1.XII.1929), Inginer la C.F.R.

București II, str. Ing. Pandele Țărușanu, 8.

21. ANDREI ȘTEFAN, (19.II.1922), Inginer Inspector General, Inspector General de Control C.F.R. Pensionar. Ing. la Intreprinderile N. Malaxa, S.A.

București II, str. C. Dissescu, 8.

22. ANDRIESCU-CALE C. ION, (26.I.1914), Inginer-Inspector General, Șeful Regiunii Apelor Iași. Conferențiar de Hidraulică și Construcții Civile la Universitatea Mihăileană.

Iași, Buna Vestire, 10.

23. ANDRONESCU PLAUTIUS, (1.XII.1929), Doctor Inginer electrician, Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.

București III, str. Sevastopol, 30.

24. ANTONESCU EUGEN D., (2.XII.1928), Inginer în Direcțiunea Generală a Drumurilor-M.L.P. și al Comunicațiilor.

București, Ministerul Lucrărilor Publice.

25. ANTONESCU GEORGE P., (1.XII.1929), Dr. Inginer, Inspector silvic la Casa Pădurilor, Conferențiar la Facultatea de Agronomie din Cluj, Șeful serviciului tehnic dela Direcțiunea IX Regională-Silvică, Cluj.

Cluj, calea Regele Ferdinand, 38.

26. ANTONESCU VIRGIL NICOLAE, (6.XII.1925), Inginer, Șef de birou tehnic la Direcțiunea Economat C.F.R.

București II, str. Macedonia, 22.

27. ANTONESCU PETRE, (7.II.1903), Arhitect Inspector General cl. I, Membru al Academiei de Arte-Frumoase din Roma (San Luca) și al Academiei Române, Președintele Comisiunei Superioare pentru sistematizarea și înfrumusețarea orașelor.

București I, str. Dr. Marcovici, 9.

28. ANTONIU CORNELIU, (27.V.1923), Inginer-șef, Subdirector Direcțiunea Generală a Drumurilor, Asistent la Școala Politehnică din București.
București II, str. C. Dissescu, 17.
29. ANTONIU S. ION, (7.XII.1930), Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate din București.
București III, b-dul Tache Ionescu, 33.
30. ANUȘCA NICU, (1.XII.1929), Inginer la Uzinele și Domeniile din Reșița.
Reșița.
31. APOSTOLESCU I. IOAN, (18.III.1915), Inginer-inspector General, Director Administrativ C.F.R., Profesor la Școala Superioară de Exploatare C.F.R., Secretar de redacție al Revistei C.F.R.
București III, str. Vasile Lascăr, 55.
32. APOSTOLIDE M. CONSTANTIN, (4.XII.1927), Inginer, Conducător al Ateliereleor C.F.R. din Galați.
Galați, str. Virgil Poenariu, 18.
33. ARAPU ION I., (3.XII.1906), Inginer, Profesor la Școala Politehnică.
București III, str. Donici, 40.
34. ARAPU-IOAN RADU, (19.I.1934), Inginer la Soc. « Creditul Minier ».
București, b-dul Brătianu, 16.
35. ARBORE ION, (16.II.1894), Inginer Inspector General, Pensionar.
București VI, str. Cazărmei, 32.
36. ARCADIAN P. NICOLAE, (15.XI.1931), Inginer în Ministerul Economiei Naționale. Doctor în Științe Economice și Financiare.
București VI, str. Mihai Vodă, 41.
37. ARGHIR CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer de mine
Petroșani, jud. Hunedoara.
38. ARICESCU A. ALEXANDRU, (4.XII.1932), Șeful Serviciului Surselor și Uzinele Comunale București.
București VI, Uzina de Apă, spl. Independenței, 235.

39. ARNOU DIACONESCU EMIL, (1.XII.1929), Inginer, Sub-șef de Serviciu în Direcția Comercială C.F.R.
București III, str. Polonă, 35.
40. ARSENESCU AURELIAN, (12.I.1903), Inginer.
București IV, str. Anton Pan, 23.
41. ARVANITOPOL NICOLAE, (4.XII.1927), Inginer-șef, Administrația P.A.R.I.D., Direcțiunea Imbunătățirilor Funciare și Hidrologice.
București I, calea Victoriei, 88—Etaj IV.
42. ASLAN SERGIU, (15.XI.1931), Inginer, Director General Fabrica de zahăr « Lujani ».
București III, str. Londra, 14.
43. ATANASESCU THEODOR M., (6.XII.1909), Inginer Inspector General, Directorul lucrărilor speciale la C.F.R. Profesor la Școala de Subingineri conductori de Lucrări Publice București.
București III, str. Arhitect Louis Blank, 8 bis.
44. ATANASIU C. D-TRU, (2.XII.1928), Colonel, Arhitect, diplomat Profesor de onoare al Academiei de Arte frumoase.
București II, str. Știrbey-Vodă, 54.
45. ATANASIU D. CONSTANTIN, (19.VII.1935), Director la Soc. Franco Română.
București, Biserica Amzei 5.
46. ATANASIU DUMITRU I., (7.XII.1930), Inginer în Administrația Centrală a Direcțiunii Generale a Drumurilor, Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor. Serv. Drumurilor.
T. Severin.
47. ATHANASIU LEONIDA, (6.XII.1915), Dr.-Inginer; Șeful Serv. reviziilor din Dir. Atel. C.F.R.
București, Gara de Nord.
48. AUGUSTIN RADU, (25.II.1935), Inginer-Șef Dir. Tracțiunii C.F.R.
București I, str. Dr. Pasteur, 30, Et. I (Parcul Regina Maria).

49. AVRAMESCU AUREL, (20.I.1936), Dr. Inginer, Șeful serviciului Studii Technice P.T.T. Asistent la Școala Politehnică.
București II, str. Sf. Constantin 24, Et. III.
50. AVRIGEANU NICOLAE, (12.VIII.1937), Inginer Șeful Exploatării Dărmănești a Soc. « Petroșani ».
Dărmănești Jud. Bacău.
51. AXINTE DUMITRU, (19.VII.1935), Inginer, Inspekția IX Tracțiune C.F.R. din Iași.
Cartierul C.F.R. Râpa Galbenă, Iași.
52. BĂCANU STAN., (15.IV.1937), Inginer-șef cl. II-a, Șeful Serviciului Apelor Pitești M.L.P.C.
Pitești, str. Șerban Vodă, 130.
53. BĂDESCU A. LUCA, (19.II.1922), Inginer, Director Technic al Societății Comunale a Tramvaielor București; Asistent la Școala Politehnică din București.
București II, b-dul G. Buzdugan, 38.
54. BĂDESCU L. RADU, (24.VI.1937), Profesor agregat la Catedra de Mecanică, Universitatea din Cluj.
Cluj, str. Avram Iancu, 1 A.
55. BĂDICEANU I. GHEORGHE, (11.X.1935), Inginer de mine, Subdirectorul Minelor Statului « Baia Mare »
Baia Mare, Jud. Satu-Mare. Str. N. Bunea, 4.
56. BĂIATU DUMITRU M., (7.XII.1914), Inginer-șef, Sub-Director în Direcția Atelierelor C.F.R., Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București III, str. Paris, 32, (Parcul Bonaparte).
57. BAIULESCU ROMULUS, (3.IV.1894), Inginer Inspector General.
București III, str. Belgrad, 14.
58. BALABAN THEODOR, (7.XII.1930), Inginer, Șef de Secție la Atelierele Principale C.F.R. București-Triaj.
București II, cal. Griviței, 337 et. II, sc. A.

59. BĂLAN G. ȘTEFAN, (24.VI.1937), Inginer la Soc. Comunală a Tramvaelor București. Asistent la Școala Politehnică, București.

București, str. G-ral Berthelot, 80.

60. BALASINOVICI EUGEN I., (30.VI.1904), Inginer Inspector General.

București III, str. Duiliu Zamfirescu, 7.

61. BĂLĂȘESCU IOSIF, (23.II.1907), Inginer; Șef de Serviciu Direcțiunea T., Inspector principal la C.F.R. Inspectia T. București.

București II, str. L. Nr. 5. C.F.R. Cartierul Grand.

62. BĂLCESCU NICOLAE, (7.XII.1930), Inginer, Subșef de Serviciu Direcțiunea Tracțiunii C.F.R.

București IV, str. Dimitrie Răcoviță, 6.

63. BÂLCU ION, (30.IV.1916), Inginer-șef, Șeful Serviciului județean de Drumuri al județului Covurului.

Galați, str. Grădina Veche, 62.

64. BALDOVIN DEM. FLAVIU, (30.I.1921), Inginer, Intreprinderi de construcții.

București VI, str. Episcopul Chesarie, 17.

65. BALINSCHI ION, (6.XII.1909), Inginer Inspector General, Directorul Atelierelor C.F.R., Conferențiar la Școala Politehnică din București.

București II, str. Miron Costin, 8.

66. BALINT NICOLAE, (7.XII.1924), Inginer Mecanic, Consilier Technic «Uzinele de fier și Domeniile Reșița» S.A.

Reșița.

67. BALȘ V. THEODOR, (16.XII.1909), Inginer Inspector General, Subdirector General C.F.R.

București VI, str. Dr. Iatropol, 4 (Parcul Regina Maria).

68. BĂNĂRESCU MARIN, (24.I.1916), Inginer-șef, Inspector C.F.R., Profesor la Școala Politehnică, din Timișoara.

Timișoara III, str. Doja, 52.

69. BĂNĂRESCU VALERIU, (5.V.1934), Inginer, Șef de Serviciu în Ministerul Finanțelor, Oficiul Central de Licitatii. București II, str. Daniil Barcianu, 9 (Parcul Valeriu Braniște).

70. BANCUIU VLADIMIR, (4.XII.1932), Inginer de Mine Administrator Delegat al Societății « Creditul Minier ».
București III, str. Sofia, 21 (Parcul Filipescu).
71. BĂRBAT TEODOR, (4.XII.1932), Inginer la Institutul Geologic al României.
București II, șos. Kisselef, 2.
72. BARBU ALEXANDRU A., (4.XII.1927), Inginer, Direcția Lucrărilor de Construcții la Societatea Creditul Minier.
București I, str. Stavropoleos, 5.
73. BARBU VIRGIL, (2.XII.1928), Inginer la Regia Autonomă C.F.R.
București VI, str. Dr. N. Tomescu, 9.
74. BĂRBUNEANU I. PETRE, (15.IV.1937), Amiral. Comandantul Marinei Regale. Vice-Președinte la Iacht-Club Regal și Liga Navală.
București III, alea Procop. Dumitrescu, 3.
75. BĂRDEANU CONSTANTIN, (1.XII.1929), Inginer Antreprenor
București II, str. Aviator Sănătescu, 25.
76. BĂRGLĂZAN AUREL, (11.X.1935), Inginer, Conferențiar la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
77. BARTLEMANOV I. THEODOR, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Generală a Drumurilor.
București VI, str. Uranus, 66.
78. BARTOLOMEU ALEXANDRU, (15.XI.1931), Inginer, Direcția Atelierelor C.F.R., Serviciul A.
București II, str. D., 3, Cartier Steaua C.F.R.
79. BASGAN ION, (4.XII.1932), Dr. Inginer de mine, Director Technic Soc. Petroliferă « Română ».
București I, str. Cernica, 4.
80. BEDREAG CONSTANTIN GH., (I-iul), (7.XII.1930), Profesor la Universitatea din Cernăuți.
Iași, str. N. Gane, 17.

81. BEDREAG GH. COSTACHE, (7.XII.1930), Locot. Col. activ,
Sub-Inspectorul P. P. Mehedinți, Cercul de Recrutare
al jud. Mehedinți.
T.-Severin, str. Sever, 13.
82. BEDREAG GH. CRISTEA, (4.XII.1927), Inginer la Direc-
țiunea Tracțiunii C.F.R. Șeful Biroului Technic.
București III, b-dul Carol II, 41.
83. BEDREAG GH. ȘTEFAN, (6.III.1906), Inginer Inspector
General, Director P. C. A.
București I, b-dul Carol I, 64.
84. BELEȘ AURELIU, (31.XII.1932), Inginer Inspector General,
Pensionar.
București VI, splaiul Independenței, 65.
85. BELEȘ A. AUREL, (18.III.1915), Inginer Conferențiar la
Școala Politehnică.
București VI, Splaiul Independenței, 65.
86. BELEȘ A. ION, (9.XII.1912), Inginer Inspector General,
Director în Administrația C.F.R.
București I, calea Moșilor, 47.
87. BENDERSCHI IACOB, (25.II.1935), Inginer, Liber profesionist.
București I, str. Bolintineanu, 5.
88. BENZI PIO, (24.II.1910), Inginer Inspector General în
retragere.
București III, str. Pitar Moși, 27 A.
89. BERCOVICI MARTIN, (15.XI.1931), Inginer la Societatea
Generală de Gaz și Electricitate București.
București III, b-dul Tache Ionescu, 33.
90. BIEGLER CAROL, (6.XII.1925), Inginer mecanic, antreprenor.
Reșița, str. G-ral Dragalina, 12.
91. BLANC GR. MIHAI, (25.II.1935), Dr. Inginer, Admini-
strator Delegat al S. A. Uzinele Comunale Galați.
Galați, str. Gloriei, 29.
92. BOCIOACĂ R. AURELIAN, (14.XI.1936), Inginer, Directorul
Liceului Industrial Brăila.
Brăila, b-dul Carol, 91.

93. BODEA EUGEN, (1.XII.1929), Inginer Șef la Societatea Generală de Gaz și Electricitate București. Dipl. Șc. Polit. Berlin și E.S.E. Paris.
București III, b-dul T. Ionescu, 33.
94. BOERESCU CEZAR, (4.XII.1929), C.-Amiral (R.). Președinte Comitetul de Direcție S.N.R.
București III, str. Cortului, 9.
95. BOERIU VALERIU (6.VI.1938), Inginer la Soc. de Gaz și Electricitate.
București II, B-dul Take Ionescu, 33.
96. BOGDAN P. GHEORGHE, (27.IV.1936), Inginer de mine. Șeful Inspectoratului Minier Petroșani. Directorul Școalei de maeștri minieri și electromecanici, din Petroșani.
Petroșani, str. N. Filipescu, 2, jud. Hunedoara.
97. BOLDUR EPUREANU, N. N. (24.I.1916), Inginer-șef, Director la C.F.R.
București I, str. Sarmisegetuza 8.
98. BOLDUR VOINESCU-SEVER, (16.IX.1933), Inginer, Referent Technic în Direcțiunea Centrală a Uzinelor și Domeniilor din Reșița.
București I, str. Sf. Constantin, 30.
99. BORNEANU GEORGE, (4.XII.1927), Inginer, Director al Societății « Uzinele Chimice Române », Profesor la Facultatea de Arhitectură.
București II, str. Basarabiei, 49.
100. BORȘ GHEORGHE, (5.V.1934), Inginer, Subdirectorul Docurilor Galați.
Galați, str. Dr. Carnabel, 1 bis.
101. BOSOANCĂ N. MIHAIL, (28.V.1936), Căpitan Inginer, Profesor.
București IV, str. Dr. Ciru Iliescu, 11.
102. BOSTAN MIHAIL, (4.XII.1927), Inginer, Inspector ajutor C.F.R. Cernăuți.
Cernăuți, str. I. C. Brătianu, 18 b.
103. BOTEA EMIL PETRE (11.VII.1938), Inginer.
București VI, Căpitan V. Craiu, 46.

104. BOTIȘ VIRGIL, (7.XII.1930), Inginer, Șef de Secție la Atelierele C.F.R. din Arad.
Arad, str. Tâmpa, 4.
105. BOUCHER ROBERT, (15.IV.1937), Director al Soc. « Petrolina ».
Ploești, str. Rahovei, 2.
106. BOVO OCTAVIAN, (18.V.1935), Inginer, Șef de birou tehnic Direcția atelierelor C. F. R.
București II, str. Popa Soare 15 B.
107. BRĂESCU ERNEST, (31.XII.1882), Inginer Inspector General.
France.-Ville Esperance. La Tronche pres Grenoble. (Isere).
108. BRAHA ADRIAN, (12.VIII.1937), Inginer de mine, Inspector Șef. Expl. Minei Aninoasa Soc. « Petroșani ».
« Aninoasa » - Jud. Hunedoara.
109. BRÂNCENI-ILIESCU NIC., (9.XII.1912), Inginer, fost Secretar General al Min. de Industrie și Comerț.
București, Casa Brânceni, (str. C. A. Rossetti, 1, s. I).
110. BRANCOVICI M. EMIL, (30.I.1921), Inginer-chimist, Profesor onorar la Academia de Inalte Studii Comerciale și Industriale, Director General al Societății de Asigurare « Agricola-Fonciera ». Președinte al Bursei de Mărfuri.
București I, str. Matei Basarab, 21 fostă Lucaci, 21.
111. BRANISCHY I. ALEX., (14.VI.1938), Inginer, Director Fabrica de Produse Ceramice.
București III, str. Dionisie, 65 Etaj III.
112. BRĂTESCU I. N., (2.VI.1902), Inginer, Membru în Consiliul la Soc. de Electricitate.
București III, str. Dionisie Lupu, 38. Et. IV.
113. BRĂTESCU R. NICOLAE, (11.VII.1933), Inginer, Șef de birou tehnic Inspekția de Intreținere C.F.R.
Gara Sighetul Marmăției.
114. BRĂTESCU PAUL, (4.XII.1927), Inginer în serviciul Atelierele C.F.R.
București II. str. Cobălcescu 6.

115. BRĂȚIANU C. I. C., (19.XI.1894), Inginer de mine; Director Credit. Funciar Rural.
București III, Bd. Regele Alexandru I, 16.
116. BRATILOVEANU V. IULIAN, (4.XII.1932), Inginer, Direcțiunea Economatului C.F.R.
București VI, str. Prof. Dr. Babeș, 8.
117. BROȘU LAURENȚIU, (15.XI.1931), Inginer, Șeful Secției Intreținere C.F.R.
R.-Vâlcea.
118. BRUCKNER EM. VICTOR, (7.XII.1903), Inginer Inspector General, Director Superior al Direcției Podurilor, Studii și Construcții C.F.R.
București II, str. Inginer Pandele Țărușeanu, 7.
119. BRUMĂRESCU I. CONSTANTIN, (4.XII.1927), Inginer, Director la « Edilitatea », Societate Anonimă de Studii și Construcții.
București VI, str. Dr. Babeș, 10.
120. BUCHNER C. VICTOR, (4.XII.1927), Inginer Electromecanic.
București VI, str. Dr. Ion Giulamila, 22.
121. BUCȘENEANU NICOLAE, (26.I.1914), Inginer la Societatea « Steaua Română ».
Câmpina.
122. BUCUR N. ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer-șef, Subdirector Direcțiunea Mișcării C.F.R.
București II, str. C. C. Arion, 7 bis.
123. BUCUR OCTAVIAN I., (4.XII.1932), Inginer, Atelierele de Vagoane C.F.R. București-Grivița.
București.
124. BUDEANU CONSTANTIN I., (5.VI.1911), Inginer, Profesor la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București III, str. Washington, 32.
125. BUDESCU R. ALEX., (19.II.1922), Inginer Antreprenor și industriaș.
București III, str. Andrei Mureșanu, 20.

126. BUDIȘTEANU A. DUMITRU-BUDEASSA, (7.XII.1895), Inginer, Agricultor.
București II, str. General Budișteanu, 20.
127. BUDU PETRE, (5.XII.1909), Inginer Inspector General în retragere.
București II, str. Dr. Lueger, 2.
128. BUESCU ȘT. EM., (15.XII.1904), Inginer Inspector General; Subdirectorul Conductelor de Petrol C.F.R.
București IV, str. Gândului, 26.
129. BUIA EMIL, (5.V.1934), Inginer, Șeful Serviciului Apelor Regiunea XI-a din Satu-Mare.
Satu-Mare, str. Mihai-Viteazu, 29.
130. BUISSON ROLAND JUST-ANDRÉ, (4.XII.1927), Inginer Inspector C.F.R.
București I, str. Italiană, 7.
131. BUJOIU I. ELIE, (7.I.1890), Inginer Inspector General, Pensionar.
București III, str. Romană, 13.
132. BUJOIU E. IOAN, (2.XII.1928), Inginer de Mine, Directorul General al Societății «Petroșani».
București III, str. Dionisie, 68.
133. BUJOREANU ION, (4.XII.1932), Inginer, C.F.R.
București II, str. G-ral Anghelescu, 173.
134. BUJOREANU NICOLAE, (1.XII.1913), Inginer Inspector General, Sub Director C.F.R.
București III, str. Justinian, 17.
135. BUJOREANU V. VALERIU, (25.II.1935), Inginer, constructor Subdirectorul Exploatării Fabricilor C.A.M.
București II, b-dul Regiei 2, Vila I.
136. BULUBICĂ LEONIDA, (2.XII.1928), Inginer. Sub-șef de Serviciu C.F.R., Direcția Economatului.
București II, str. D. Nr. 5, Cartierul C.F.R. Steaua.
137. BUNESCU ALEXANDRU D., (30.I.1921), Inginer-șef, Directorul General al Monitorului Oficial și Imprimeriilor Statului.
București VI, Cartierul Fabriciei de Chibrituri, str. B. 12.

138. BUNGĂRDEAN TITU, (24.VI.1937), Ing. Soc. Electrica.
Câmpina.
139. BURADESCU TRAIAN, (25.IV.1920), Inginer-șef; Subdirector
la Direcțiunea Mișcării C.F.R.
București VI, str. Lăzureanu, 48.
140. BURGHELE CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer la Direc-
țiunea Porturilor Maritime.
Constanța, str. Maior Giurescu, 7.
141. BUȘILĂ ADRIAN, (15.XI.1931), Inginer în Direcțiunea Po-
durilor, Studii și Construcții, Lucrări noi C.F.R.
București IV, str. Vaselor, 40 B.
142. BUȘILĂ CONSTANTIN D., (30.VI.1904), Inginer; Profesor
la Școala Politehnică Regele Carol al II-lea, Președin-
tele Soc. Politecnice.
București III, alea Modrogan, 1.
143. BUȘILĂ CORNELIU V., (6.XII.1925), Inginer, Procurist So-
cietatea Reșița.
București III, str. Vasile Lascăr, 141 A.
144. BUȘILĂ IOAN G., (9.II.1912), Inginer Inspector General
în Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor;
Membru în Delegația C.T.S.
București II, str. Dr. Lueger, 6 bis.
145. BUTAȘ COSTIN, (5.IX.1936), Inginer, șef de biurou tech-
nic C.F.R.
București III, str. Vasile Lascar, 8.
146. BUTCULESCU NICOLAE N., (15.XI.1931), Inginer, Direc-
torul Fabricii de Hârtie Zărnești.
Zărnești-Jud. Brașov.
147. BUTOESCU TRAIAN, (19.VII.1935), Inginer, Subdirector la
Societatea Anonimă de Electricitate din Arad.
Arad, str. Șincai, 12.
148. BUTTU AUGUST ȘT., (16.IX.1933), Inginer, Șeful pre-
parației cărbunelui, Societatea Petroșani.
Comuna Aninoasa. jud. Hunedoara.
149. BUTUC PETRU, (4.XII.1932), Inginer, Direcțiunea Gene-
rală C.A.M.
București, Drumul Lacul Tei, str. B, 7.

150. BUZINCU JEANA, (13.X.1933), Inginer, Asistentă la Școala Politehnică din București.
București VII, Brezoianu, 7.
151. CĂDERE RADU, (4.XII.1932), Inginer Procurist, Șef al Serviciului Tehnic al Societății « Credit Minier Franco-Roumain ».
Paris 8e - 57, Av. Victor Emanuel III.
152. CĂLIN M. GHEORGHE, (19.VII.1935), Inginer, Direcția de Poduri, Lucrări noi, Studii și Construcțiuni C.F.R.
București III, str. Mumuleanu, 14.
153. CĂLINESCU RADU, (7.XII.1930), Inginer la Atelierele C.F.R.
București, b-dul Mărășești 23.
154. CĂLINESCU VICTOR C., (15.XI.1931), Inginer, Direcția Tracțiunii C.F.R.
București II, cal. Griviței 337 bis—scara D, etajul II.
155. CALOINESCU C-TIN D., (2.XII.1928), Inginer, Șeful Secției L. 6 C.F.R.
București, Gara de Nord.
156. CAMBUREANU DUMITRIU V., (7.VII.1924), Inginer-șef, Direcțiunea Generală a Drumurilor din Minist. Lucrărilor Publice și Comunicații.
București II, Știrbei Vodă (Alee), 85.
157. CAMBUREANU VASILE, (6.XII.1909), Inginer-Inspector General; Subdirector General al Casei Autonome C.F.R.
București II, str. Vasile Lupu, 24.
158. CÂNDEA CONSTANTIN, (11.X.1935), Inginer-chimist, Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
159. CANTACUZINO N. ȘTEFAN, (17.VII.1934), Inginer, Subdirector Tehnic la Monetăria Națională.
București II, str. Grigore Alexandrescu, 56.
160. CANTUNAR N. ION, (9.II.1912), Inginer, Profesor la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București III, str. Paris, 57 (Parcul Bonaparte).

161. CANTUNIARI NICOLAE GH., (3.XII.1895), Inginer Inspector General.
București II, str. C. Disescu, 21.
162. CANTUNIARI N. ȘTEFAN, (13.I.1910), Doctor în științe; Geolog în Institutul Geologic al României, Profesor la Școalele ofițerilor de Geniu.
București II, șoseaua Kiseleff, 2.
163. CAPPON MARCEL, (6.XII.1925), Inginer, Administrator Delegat al Societ. « Techno proiect » S.A.R.
București III, str. Atena, 8.
164. CAPPON SILVIU ALEXANDRU, (4.I.1938), Inginer.
București II, str. Aviator Muntenescu, 49.
165. CAPRIEL DICRAN, (1.XII.1896), Inginer-Antreprenor.
București III, str. Batiștei, 1.
166. CAPRIEL IOSEF A., (5.XII.1899), Inginer-șef; Administrator delegat al Soc. « Construcțiunea ».
București III, str. Visarion, 5.
167. CAPȘA GHEORGHE C., (7.XII.1903), Inginer, Profesor la Facultatea de Arhitectură, la Academia de Inalte Studii Comerciale și Industriale
București II, Str. Aviator Muntenescu, 45
168. CARABEȚEANU G. PETRE, (24.VI.1937), Inginer.
București II, str. G-ral Cerchez, 2.
169. CARACOSTEA ANDREI, (4.I.1938), Inginer, Direcția « D ». C.F.R.
București III, B-dul Lascăr Catargiu, 28.
170. CARAFOLI ELIE, (7.XII.1930), Inginer, Doctor în Științe, Profesor la Școala Politehnică din București.
București, I str. Sf. Ionică, 7.
171. CARANFIL G. NICOLAE, (11.VII.1933), Inginer, Director General al Societății Generale de Gaz și Electricitate și al Uzinelor Comunale București.
București III, alea Modrogan, 17.
172. CARÂP VALERIAN, (2.XII.1928), Inginer, Atelierele C.F.R.
București II, str. Berzei, 17.

173. CARCALECHI SERGIU, (7.III.1884), Inginer Inspector General, Pensionar.
București IV, calea Moșilor, 245.
174. CARDAȘ IOAN, (7.XII.1924), Inginer, Fabrica « Malaxa ».
București III, b-dul Dacia, 9.
175. CÂRLAN PETRE, (11.VII.1933), Inginer, liber profesionist.
București III, b-dul Brătianu, 24.
176. CÂRNU-MUNTEANU V. GHEORGHE, (2.XII.1928), Inginer.
București II, str. Dionisie, 53.
177. CĂRPINIȘAN ROMUL, (11.X.1935), Inginer, Directorul Liceului Industrial.
Arad, b-dul Dragalina, 28.
178. CARTIANU PAUL, (15.IX.1931), Inginer la Societatea de Gaz și Electricitate.
București, b-dul Tache Ionescu 33
179. CASSASOVICI CORNELIU, (24.I.1916), Inginer, Profesor, Industriaș.
București IV, str. Maior Ene, 10.
180. CASETTI IOSIF, (1.XII.1896), Inginer Inspector G-ral; Pensionar.
Iași, str. Albinești, 1.
181. CASIMIR E. EMIL, (19.VII.1935), Inginer-chimist, Chimist-șef cl. I-a, la Institutul Geologic al României.
București, III str. Polonă, 7.
182. CĂTUNEANU CONSTANTIN A., (7.XII.1930), Inginer Direcția Generală a Drumurilor.
București II, str. Dr. Lueger, 6.
183. CĂTUNEANU ION A., (5.XII.1926), Inginer.
București I, str. Batiștei, 24.
184. CATZ F. SIMION, (14.XI.1936), Inginer Constructor.
București I, Cal. Călărași, 34.
185. CAZABAN CORNELIU, (4.XII.1927), Inginer în Direcțiunea Atelierelor C.F.R., profesor la Școala medie de Atelieră.
București III, str. Roma, 19.
186. CAZACU CONSTANTIN N., (25.IV.1920), Inginer-șef, Șef de Serviciu C.F.R.
București, Str. General Anghelescu, 44.

187. CAZACU P. VALERIU, (4.XII.1932). Inginer la Societatea «Petroșani», Șeful Exploatării Borcut.
Baia Mare, Str. Minorităților, 2.
188. CEAICOVSCHI EUGENIU I., (16.I.1894), Inginer Inspector General în retragere.
București III, Parcul Principele Carol,
str. str. Popescu, 8.
189. CEAUȘOGLU VICTOR, (27.V.1933), Inginer-șef, Direcțiunea Controlului C.F.R.
București II, str. Sandu Aldea, 32.
190. CEDIGIAN SUREN, (25.XI.1933), Inginer, Birou Technic Reprezentanța Caselor: Standard Electrico-Română S.A. și Philips, S.A.R.
Constanța, str. Ștefan cel Mare, 60.
191. CERBAN AL. MIRCEA, (7.XII.1930), Inginer, Subșeful Serviciului de Autobuze C.F.R.
București III, b-dul Regele Carol II, 55.
192. CERCHEZ CRIST. N., (5.XII.1893), Inginer Inspector General.
București III, str. Răsuri, 31.
193. CERNAT VASILE, (18.V.1935), Inginer-șef în Direcțiunea Atelierelor C.F.R.
București II, b-dul Gheorghe Duca, 4.
194. CERNESCU CONSTANTIN C., (4.XII.1927), Inginer.
București IV, str. Gogu Cantacuzino, 17.
195. CHELARU G. GHEORGHE, (4.XII.1932), Inginer, Direcția Generală C.F.R., Direcția Tracțiunii.
București V, str. Profesorilor, 4.
196. CHIBELEANU M. TRAIAN, (25.II.1935), Inginer, în Direcțiunea Atelierelor C.F.R.
București II, Gara de Nord.
197. CHIRIAC D. NICOLAE, (19.II.1927), Inginer-șef; Directorul Porturilor Maritime.
Portul Constanța.
198. CHIRICESCU C. VASILE, (15.XI.1931), Inginer, Regia Autonomă C.F.R.
București I, str. Italiană, 30.

199. CHIRICUȚĂ D. ANTON, (6.XI.1905), Inginer Inspector General la Serv. Hidraulic.
București I, str. Oțetari, 8.
200. CHIRIȚĂ M. FLOREA, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Ateliereilor C.F.R.
București I, str. Aviator Stâlpeanu, 15.
201. CHIRU V., (6.XI.1905), Inginer-șef la Direcția L, C.F.R.
București III, Regele Alexandru I, 21.
202. CHIȚULESCU I. IOAN, (19.II.1922), Inginer-șef, Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București IV, str. Iancu Căpitanul, 44.
203. CHRISTODORESCU ZAMFIR, (1.III.1897), Inginer Inspector General.
București III, str. Vodă Caragea, 4.
204. CHRISTODULO ATH. IOAN, (10.I.1897), Inginer; Pensionar C.F.R.
București IV, Str. Arh. Săvulescu, 19 (Parcul Călărășilor-Vergu).
205. CHRISTOFOR NICOLAE, (15.XI.1931), Inginer la Atelierele C.F.R. București-Grivița, Vagoane.
București I, str. Cobălcescu, 27.
206. CIJEVSCHI LEONIDA, (15.XI.1931), Inginer la Societatea Anonimă Română de Telefoane.
București II, str. Sf. Elefterie, 11 A.
207. CIOBANU ION, (13.II.1934), Inginer, Șeful biuroului de Construcții al Fabricii de Avioane I.A.R. din Brașov.
Brașov, str. Moldova, 39.
208. CIOBANU MIHAIL GH., (4.XII.1927), Inginer la Direcția Ateliereilor C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
209. CIOBANU T. VASILE, (26.I.1914), Inginer Șef, cl. I, Directorul Docurilor din Brăila.
Brăila, Docuri.

210. CIOC MIHAIL, (6.XII.1909), Inginer, Administrator industrial și Antreprenor de Lucrări publice și particulare.

București I, str. Gogu Cantacuzino, 14.

211. CIOCÂRLAN T. AUREL, (17.VII.1934), Inginer-șef cl. I, Inspector principal și Subdirector al Serviciului Construcțiilor și Instalațiunilor C.A.M.

București III, Piața Al. Lahovari, 1 A.

212. CIOCHINĂ N. GHEORGHE, (19.I.1934), Inginer, Șeful Biroului tehnic din Direcțiunea Economat C.F.R.

București II, Cartierul Steaua C.F.R., str. D., 53.

213. CIOGOLEA C., (30.IV.1906), Inginer, arhitect la Societatea Clădirea Românească.

București I, str. 11 Februarie, 12.

214. CIOLAN MIHAIL., (30.I.1921), Inginer, Inspector de Control în Direcția Atelierelor C.F.R.

București II, str. Aviator Petre Crețu, 60.

215. CIOMOFOIU HORIA, (17.VII.1934), Inginer în Direcția Tehnică P.A.R.I.D.

București III, str. G. Palade, 4.

216. CIORĂNESCU CONSTANTIN I., (4.XII.1932), Inginer, în Direcțiunea Generală C.F.R. Licențiat în Matematici.

București II, Maria Hagi Moscu, 22.

217. CIORĂNESCU NICOLAE, (4.XII.1932), Dr. în Matematici, Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II din București.

București II, str. Buzești, 98.

218. CIORTAN STATIE, (26.I.1914), Arhitect, Inspector General, Profesor la Facultatea de Arhitectură, Decan al Corpului Arhitecților din România.

București VI, str. Schitul Maicelor, 7.

219. CIȘMAN ALEXANDRU, (1.XII.1929), Dr. în Științele Fizice, Conferențiar la Universitatea Iași.

Iași, str. Carol, 12.

220. CIUNTU VASILE, (7.VII.1936), Inginer la Soc. « Concordia » Departamentul « Electrica », Câmpina.

Câmpina, str. Carol, 63.

221. COATU CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer la Regia Autonomă C.F.R.
București II, Aviator Zorileanu, 81. Parcul Domeniilor.
222. CODREANU BOSSIE N. NICOLAE, (15.XII.1918), Inginer-Director de Exploatare C.F.R.
București II, str. P. S. Aurelian, 30.
223. CODREANU I. DUMITRU, (17.VII.1934), Inginer-Constructor; Antreprenor de lucrări publice și particulare.
Galați, str. Domnească, 105.
224. COMĂNESCU CORNELIU, (2.II.1899), Inginer-șef, Pensionar. C.F.R.
București IV, str. Matei Voevod, 87.
225. COMERZAN OCTAVIAN G., (7.XII.1930), Inginer, Director la Societatea de Electricitate Someș, Profesor,
Dej, str. Mircea-cel-Bătrân, 19.
226. CONDREA SERGIU, (7.XII.1930), Inginer la Soc. Anonimă Română de Telefoane.
București I, calea Victoriei, 37.
227. CONSTANTINESCU APOSTOL, (1.XII.1896), Inginer Inspector General.
Galați, str. Holban, 9.
228. CONSTANTINESCU GEORGE P., (4.XII.1932), Inginer în Ministerul Apărării Naționale.
București II, str. Sevastopol, 30.
229. CONSTANTINESCU ION, (17.VII.1934), Inginer, Conferențiar la Facultatea de Mecanică și Electricitate din București; Director General la P.T.T.
București III, str. Radu dela Afumați, 31 bis.
230. CONSTANTINESCU V. ION, (7.XII.1930), Inginer, Șeful Servicului Județean de Drumuri Caraș.
Oravița, str. I. G. Duca, 44.
231. CONSTANTINESCU MIHAIU (I-iu), (7.XII.1930), Inginer, Soc. Steaua Română. Șeful Șantierului Mislea.
Jud. Prahova.

232. CONSTANTINESCU A. MIHAIU (II-lea), (7.XII.1920), Inginer la Societatea Anonimă Română de Telefoane.
București II, str. Temișana, 7.
233. CONSTANTINESCU MIHAIL N., (9.II.1912), Inginer de mine, Vice-Președinte și Director General al Societății « Creditul Minier », Vice-președinte și Administrator de Societăți.
București III, str. Paris, 37.
234. CONSTANTINESCU NICOLAE, (7.XII.1914), Inginer-șef. Pensionar.
Pitești, str. Șerban-Vodă, 89.
235. CONSTANTINESCU N. NICOLAE, (24.V.1933), Inginer Director la Societatea « Reșița ».
București I, str. C. F. Robescu, 15 bis.
236. CONSTANTINESCU V. NICOLAE, (11.XI.1937), Inginer la Soc. Comunală a Tramvaelor București.
București, Radu dela Afumați, 53.
237. CONSTANTINESCU PETRE, (25.IV.1920), Inginer în Ministerul Economiei Naționale.
București III, str. Biserica Amzei, 29.
238. CONSTANTINESCU TANCRED, (7.XII.1897), Inginer Inspector General, fost Ministru.
București III, alea Vulpache, 7 (Parcul Filipescu).
239. CONSTANTINESCU VIRGIL-ADRIAN A., (2.XII.1928), Inginer, Firma Andreescu Fii.
Craiova, str. Nic. Filipescu, 8.
240. CONTESCU C. TITUS, (4.I.1938) Inginer, Atelierele C.F.R. Grivița.
București II, str. Buzești, 19.
241. CORBULEANU VASILE, (7.XII.1930, Inginer în Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicații; Șeful Serviciului Județean de Drumuri al jud. Alba.
Alba Iulia, cal. Regele Ferdinand, 14 C.
242. CORLĂȚEANU ALEXANDRU AL., (4.XII.1932), Inginer, Direcția Economatului C.F.R.
București I, str. Vasile Lascăr, 7.

243. CORODEANU ION C., (4.XII.1927), Inginer în Direcțiunea Podurilor, Studii și Construcții C.F.R.
București, III, str. Doamna Oltea, alea E, 14.
244. COȘEREANU ION, (13.II.1934), Inginer în Biroul de studii al Fabricii de Avioane I.A.R. din Brașov.
Brașov, str. Mareșal Averescu, 9.
245. COSMINSKI N. MIHAIL, (9.XII.1912), Inginer-șef, Șef de serviciu C.F.R.
București II, str. Berzei, 2, alea Săcec.
246. COSMOVICI L. ALEXANDRU, (18.V.1935), Inginer la Societatea Anonimă Română « Creditul pentru Intreprinderi Electrice » din București.
București, str. Frumoasă, 9 B.
247. COSTACHE CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer Inspector General în retragere.
București III, str. Vasile Lascăr, 54.
248. COSTANDACHE I. M., (18.III.1925), Inginer, Subdirector General la Primăria Municipiului București.
București III, b-dul Regele Alexandru, 47, Villa C.
249. COSTESCU C-TIN, (7.XII.1930), Inginer, Direcțiunea Generală a drumurilor, Direcțiunea de studii și construcții din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicații.
București II, str. Dr. Felix, 29.
250. COSTINESCU DAN, (6.XII.1909), Inginer, Director General al societății « Letea ».
Fabrica « Letea », Bacău.
251. COSTINESCU N., (30.VI.1916), Inginer, Industriaș.
București III, str. Polonă, 4.
252. COTESCU MARIA, (22.VI.1934), Arhitect, Direcțiunea D. a C.F.R.
București III, b-dul Tache Ionescu, 27.
253. COTOVU VIRGIL, (30.VI.1936), Inginer Inspector General. Subdirector General la P.C.A.
București I, str. I. C. Brătianu, 25.
254. COTOVU OVID, (1.XII.1929), Inginer, Șef de Divizie în Direcțiunea Serviciului Porturilor Maritime.
Constanța-Port, Gara Maritimă.

255. COȚIFIDE G. STAVRU, (2.XII.1928), Arhitect.
București III, Str. G-ral Lahovari, 77.
256. CRISTEA GH. AUREL, (24.V.1933), Inginer Inspector I,
Insp. I de Mișcare C.F.R., Gara de Nord.
București III, str. Atena, 5 Et. III A.
257. CRISTEA GR. CEZAR, (15.XI.1931), Inginer, Inspector sil-
vic. Licențiat în Drept. D-rd în Științe Economice.
Serviciul de Studii, Publicații, Ministerul Agriculturii
și Domeniilor.
București III, str. General Lahovari, 65 bis, etaj III.
258. CRISTEA CONSTANTIN, (7.XII.1908), Inginer Inspector Ge-
neral; Direcția Podurilor, Studii, Construcții și Lu-
crărilor noi, D. — C.F.R.
București II, Gara de Nord.
259. CRISTEA DUMITRU, (4.XII.1932), Inginer, Antreprenor de
Lucrări; Directorul ziarului «Industrie și Comerț».
Licențiat în drept.
București II, str. Mihail Kogălniceanu, 6.
260. CRISTEA ȘT. ION, (31.III.1936), Inginer, Șeful Centrului
de Autobuze C.F.R.
Palatul Cenad, Et. I. Apart. 23 Sc. III.
Arad.
261. CRISTESCU SEVER, (10.IX.1919), Inginer, Director la Uzi-
nele Metalurgice din Copșa Mică și Cugir.
București III, str. Roma, 19 (Parcelarea Reșița).
262. CUPȘA AUREL, (14.VI.1938), Inginer.
Pașcani, Gara Pașcani.
263. CUPȘA IOAN, (4.XII.1932), Inginer Șef de Secție, Serviciu
A Gara de Nord
București II, Sandu Aldea, 68.
264. CURBET ȘTEFAN, (5.XII.1926), Inginer la Societatea «Uzi-
nele de Fier și Domeniile din Reșița».
Reșița, str. Împăratul Traian, 1.
265. CUȘUTĂ HORIA, (1.XII.1929), Inginer-șef, Șef de Serviciu
în Direcțiunea de Studii C.F.R.
București II, str. Sandu Aldea, 32.

266. CUȘUTĂ ȘTEFAN ȘT., (2.XII.1928), Director Soc. Concordia.
Ploești.
267. CUTCUDACHE PAUL, (20.I.1936), Inginer. Atelierele C.F.R. T.-Severin.
268. CZENTNER IOSIF, (6.XII.1925), Inginer, Conducător de exploatare al Laminoarelor « Reșița », Prim-inspector.
Reșița, str. Episcopul Niculescu, 2.
269. DĂRMĂNESCU SEBASTIAN, (13.II.1934), Inginer, Șef de Secție la Direcțiunea Conductelor de Petrol ale Statului pendinte de Regia Autonomă C.F.R.
București VI, str. Dr. Iatropol, 10.
270. DASCALOPOL XENOFON, (4.XII.1932). Inginer, Soc. Astra-Română.
Câmpina.
271. DAVIDESCU AL. ION, (8.XI.1933), Arhitect-șef, Conferențiar la Școala Politehnică din București, Directorul sistematizării Municipiului București.
București III, str. Vodă Caragea, 7.
272. DAVIDESCU I. MIȘU, (4.XII.1932), Inginer, Direcția Intreprinderii C.F.R.
București I, spl. Independenței, 63 bis.
273. DAVIDESCU NICOLAE D., (7.X.1888), Inginer-șef, Pensionar.
București III, str. Palade, 59.
274. DEMETRESCU DORU M., (7.XII.1930), Inginer, Direcțiunea Atelierele C.F.R. Asistent suplinitor la Școala Politehnică.
București II, str. Chișinău, 12
275. DEMETRESCU P. FLORENTIN, (12.VIII.1937), Inginer, Director Soc. Omnia.
București III, str. Oltarului 6.
276. DEMETRESCU GION, (4.XII.1927), Inginer în Direcțiunea Atelierele C.F.R.
București II, str. Temișana, 42—Etaj II.

277. DEMETRESCU I. ION, (5.XII.1910), Inginer Inspector General, Subdirector General al Direcțiunii Generale de Poduri și Șosele din Ministerul Lucrărilor Publice, Profesor la Școala de Conducători Publici.
București, M.L.P.C.
278. DEMETRESCU TEODOR, (25.IV.1920), Inginer, Directorul Societății Industriile Ceramice S.A.
Craiova, str. Calomfirescu, 59.
279. DEMETRESCU V. R. TRAIAN, (25.XI.1933), Inginer, Inspector de Tracțiune C.F.R.
Craiova, Palatul Băncii Comerțului, 1—Etaj III.
280. DEMETRIAD PAUL G., (6.III.1906), Inginer Inspector General, Director în Administrația Com. P.A.C. din M.L.P.
București III, str. Maior Giurescu, 6.
281. DESSILĂ VIRGILIU, (7.XII.1908), Inginer, Director General al Uzinelor « Malaxa ».
București III, str. Victor Emanuel, 15.
282. DIMA TITU, (5.XII.1926), Inginer. Șeful Turnătorilor Societății « Uzinele de fier și Domeniile din Reșița ».
Reșița, b-dul Regina Maria, 30.
283. DIMITRESCU LUCIAN-ALEXANDRU, (1.XII.1929), Inginer, Inspector G-I la Direcțiunea Hidraulică din Administrația Comercială a Porturilor și Căilor de Com. pe Apă.
București IV, str. Profesor D. Onciu, 14.
284. DIMITROV SAVA, (4.XII.1927), Inginer, Administrator delegat al Soc. « Parcomet » Fabrica de Armături și Construcții metalice « Parcomet ».
București IV, str. Dimitrie Racoviță, 25.
285. DIMO GH. PAUL, (1.XII.1929), Subdirector Societatea de Gaz și Electricitate.
București III, b-dul Tache Ionescu 33.
286. DIMO PETRE, (23.II.1897), Inginer Inspector General.
București, Moșilor, 171.
287. DINCULESCU CONSTANTIN, (18.V.1935), Inginer Subdirector la S.A.R. « Creditul pentru Intreprinderi Electrice », Asistent la Școala Politehnică din București.
București VI, str. Carol Davila, 93.

288. DINESCU M. GEORGE, (19.I.1934), Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate din București, Asistent la Facultatea de Științe.
București II, str. Barbu Delavrancea, 20.
289. DINOPOL ALEXANDRU, (25.II.1935), Inginer, Director General la Societatea « Aur » și Administrator la Societatea « Mica ».
București III, str. Maria Rosetti, 2.
290. DINU GH. CONSTANTIN, (1.XII.1929), Inginer-Șef. Șef de Serviciu în Direcțiunea Economatului C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
291. DINULESCU DUMITRU I., (15.XI.1931), Inginer, Șef de Serviciu la Direcția Reglementării Comerțului Exterior din Ministerul Industriei și Comerțului.
București II, str. Aviator Muntenescu, 49.
292. DINULESCU I. ION, (18.V.1935), Inginer, Subdirector la Societatea « Creditul pentru Intreprinderi Electrice ».
București VI, Splaiul Independenței, 84.
293. DOBRESU I. I., (9.II.1912), Inginer, Inspecția I. Lucrări Militare.
Năsăud.
294. DOBRESU TUDOR, (4.XII.1932), Inginer, Directorul Rafinării « Creditul Minier » Brazi.
Gara Brazi, jud. Prahova.
295. DOBROVICI GH. C., (6.XI.1905), Inginer; Director Cartea Românească.
București II, str. General Angelescu, 39.
296. DONA NICOLAE, (19.II.1920), Inginer, Constructor, Director Adj. la Soc. de Asigurări « Generala ».
București III, str. Popa Șapcă Nr. 4.
297. DONESCU AL. EUGENIU, (1.XII.1929), Inginer, Directorul Atelierelor Societății Comunale a Tramvaielor București.
București IV, str. Dimineții, 1.

298. DRĂCEA D. MARIN, (19.VII.1935), Dr. Inginer, Consilier Silvic, Profesor la Școala Politehnică Regele Carol II din București, Directorul Institutului de Cercetări și Experimentări forestiere; Conferențiar la Academia de Inalte Studii Agronomice.
București III, b-dul Lascar Catargiu, 15 A.
299. DRĂGĂNESCU C. AUREL, (5.V.1934), Inginer, Direcțiunea Comercială C.F.R.
București II, cal. Victoriei, 149.
300. DRĂGĂNESCU CONSTANTIN G., (6.XII.1909), Inginer Inspector General, Inspector General C.A.M.
București III, piața Lahovari, 1 A.
301. DRĂGĂNESCU EMIL ST., (5.V.1934), Inginer, Manufactura de Tutun « Belvedere », C.A.M.
București II, Manufactura de Tutun Belvedere, Vila 4.
302. DRĂGILĂ A. IOAN CORNELIU, (4.XII.1932), Inginer Inspectia Formării Trenurilor C.F.R. Buc.-Grivița.
București II, Gheorghe Barițiu Nr. 2.
303. DROCAN POMPILIU, (7.XII.1930), Inginer, Șeful Atelierelelor C.F.R. Grivița Locomotive.
București II, str. Pandele Țărușanu, 7.
304. DROGEANU ALOMAN, (9.XII.1912), Inginer, Inspector General de Control C.F.R.
București I, str. Artei, 20.
305. DROGEANU NICULAE, (7.XII.1897), Inginer Inspector General; Pensionar.
București VI, str. Antim, 36.
306. DRODESCU IOAN GH., (7.XII.1914), Inginer; Director G-1 al Fabricii de vagoane S. A. « Astra ». Conferențiar la Șc. Politehnică Regele Carol II, București.
București III, str. Belgrad, 2 (Parcul Bonaparte).
307. DULA AUREL, (11.XI.1937), Inginer la Mina Aninoasa. Jud. Hunedoara.
308. DULFU PETRE, P. (7.XII.1924), Inginer la I.R.O.M.
București I, str. Bateriilor, 28.
309. DUMITRAȘCU PETRU, (17.VII.1934), Inginer la Uzinele « Astra » Armament.
București, B-dul Catargi, 33.

310. DUMITRESCU ANGHEL, (28.V.1936), Inginer, la Atelierele Soc. Comunale a Tramvaielor București; Licențiat în Matematici.
București II, b-dul Elisabeta, 89.
311. DUMITRESCU ARG. DUMITRU, (30.VI.1916), Inginer-șef; Inspector tehnic C.F.R.
Craiova, str. Principele Nicolae, 32.
312. DUMITRESCU IOAN H., (2.XII.1928), Inginer-șef, Șef de Serviciu în Direcțiunea Intreținerii C.F.R.
București I, str. Jules Michelet, 19.
313. DUMITRESCU C. IOAN, (13.X.1933), Inginer la Direcția Economatului C.F.R.; Asistent la Școala Politehnică din București.
București II, str. Temișana, 42. Etaj. II.
314. DUMITRESCU M. NICOLAE, (5.XII.1910), Inginer Inspector General, Subdirector General, Direcția Generală a Drumurilor.
București I, b-dul Schitu Măgureanu, 17.
315. ELIADE CONSTANTIN, (4.XII.1927), General de Divizie în rezervă.
București III, str. Viitor, 74.
316. EMANOIL CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer Direcțiunea Atelierelelor C.F.R.
București II, Basarabiei 45.
317. EMILIAN DIMITRIE St., (6.III.1905), Inginer de mine
București IV, str. Pictor Romano, 14.
318. ENESCU ION D., (2.XII.1928), Arhitect; fost Director General al Serviciului Edilității din Ministerul Sănătății; Președintele Societății Arhitecților.
București I, str. Cobălcescu 16.
319. ERCA GHEORGHE, (7.XII.1930), Inginer la Soc. «Sacorut». București IV, str. Constantin Georgian, 15. (Parcul Ferdinand).
320. ERNEST SIGERUS, (4.XII.1932), Inginer la Atelierele C.F.R. Grivița, Serviciul Iluminatul Electric al Vagoanelor.
București II, Halta Grivița.

321. ETSCHBERGER-ETCIU ARTHUR, (8.III.1915), Inginer Inspector General C.F.R.
București II, str. Știrbey Vodă 125.
322. FANTOLI CESARE, (30.VI.1904), Antreprenor de lucrări publice; Inginer Constructor și Inginer Electro-tehnic.
București III, str. I. G. Duca, 26.
323. FICȘINESCU THEODOR, (2.XII.1928), Inginer, Directorul General al Societății de Petrol « Columbia », Profesor la Școala Politehnică din București.
București III, b-dul Lascăr Catargiu 11.
324. FILIP SIMION, (17.V.1923), Inginer, Șef de Serviciu în Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București, III str. Spătarului 36.
325. FILIPESCU EM. ADRIAN, (4.XII.1927), Inginer-șef, Șef de Serviciu, Direcția Economatului C.F.R.
București VI, str. Plevnei, 1.
326. FILITI ANTON D., (30.VI.1904), Inginer Inspector General, Membru în Consiliul de Administrație al Regiei Autonome C.F.R.
București II, str. Inginer Pandele Țărușanu, 13.
327. FILORIAN ANDREI, (23.II.1907), Inginer, Pensionar.
București II, str. C. Caracaș, 51.
328. FLORESCU P. MIHAIL, (30.I.1921), Inginer Consilier Silvic; Consilier tehnic al pădurilor Eforiei Spitalelor Civile.
București VI, str. Al. Orăscu, 1.
329. FLOREȘTEANU DUMITRU I., (26.I.1914), Inginer-șef, Șeful Serviciului Drumurilor al jud. Dâmbovița.
Târgoviște.
330. FLORIN E. BORIS, (4.XII.1932), Inginer-șef, Conducătorul Inspecției de Intreținere C.F.R. Craiova.
Craiova, calea Brestei, 15.
331. FOCȘA VLADIMIR, (4.XII.1932), Inginer Constructor. Șeful Secției de Construcții C.F.R.
București II, b-dul Gheorghe Duca, 1.

332. FOTINO SCARLAT, (25.IV.1920), Inginer, Conferențiar la Școala Politehnică din București, Șeful Serviciului tehnic al Băncii Naționale a României. Membru corespondent al Academiei de Științe din România. Membru în Comitetul de Direcție al Monetăriei Naționale.

București IV, str. Stupinei, 6.

333. FOURNARAKI LEON, (18.III.1915), Inginer, Administrator delegat al soc. « Tudor » Fabrică de acumulatori electrici.

București III, calea Dorobanților, 5.

334. FRĂTICI IOAN, (12.IV.1933), Inginer la Serviciul Apelor. Regiunea VI Timișoara și Asistent la Școala Politehnică Timișoara.

Timișoara III, str. Treboniu Laurian, 5.

335. FRATOȘTITZEANU FELIX, (II.VII.1933), Inginer. Inspector-Conducător la Atelierele C.F.R. Licențiat în Matematici.

București II, str. Polizu, 22 Et. II.

336. FREUD CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer la Atelierele C.F.R. Grivița-Locomotive, Șeful secției de montaj. București II, Atelierele C.F.R. Grivița-Locomotive.

337. FRIDMAN ANGEL, (19.II.1922), Inginer, absolvent al Șc. Politehnice din München. Proprietarul firmei din str. Lahovary, 14. « REMAT »

București III, str. Ștefan Mihăileanu, 38.

338. FRIEDMAN AVRAM, (4.XII.1932), Inginer la Atelierele C.F.R. București-Grivița-Locomotive.

București II, str. Aviator Zorileanu, 50.

339. FRIGURĂ VICTOR, (2.XII.1928), Inginer, Președintele Cooperativei miniere « Noroc Bun » din Com. Boteni, jud. Muscel; Directorul Societății « Boteni ».

București VI, splaiul Independenței, 56 A.

340. FRIM GHEORGHE, (4.XII.1932), Subșeful Atelierelor Grivița Locomotive.

București Cartierul C.F.R., Grant, str. A, 23.

341. FRIMU C. CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer la Societatea Anonimă Română de Telefoane.
București VI, str. Ana Davila, 9.
342. FRODA ALEXANDRU, (25.IV.1920), Inginer, Doctor în Științele Matematice.
București IV, str. Dr. Burghilea, 10 bis.
343. FUNDĂȚEANU C. ION, (7.XII.1924), Inginer inspector General, Licențiat în Matematici, Director General al Oficiului Central de Licitatii.
București II, alea Nae Ionescu, 3 (Parcul Delavrancea).
344. FURDUESCU GHEORGHE, (12.VIII.1937), Inginer, Șeful Subinspectoratului Minier Moreni.
Moreni, jud. Prahova.
345. GABRIELESCU VASILE, (4.XII.1932), Inginer la « Societatea Franco-Română de Materiale de drum de Fier », Licențiat în Matematici.
Oradea, str. Paul Chinez, 12.
346. GAEL IOAN, (9.X.1936), Inginer de mine Șeful Diviziei Minere din Baia Mare la Soc. Anon. Rom. « Petroșani ».
Baia Mare, jud. Satu Mare.
347. GÂLCĂ I. TOMA, (15.XII.1905), Inginer, Profesor la Școala Superioară de războiu; fost Secretar General la Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicații.
București I, b-dul Brătianu, 25 (Wilson Palace).
348. GANEA NICOLAE N., (6.XII.1925), Inginer-Constructor. Antreprenor.
București II, cal. Victoriei, 128, Et. VII.
349. GANIȚCHI IOAN, (12.IV.1933), Inginer, Pensionar C.F.R.
București II, str. A., 49, cartierul C.F.R.—Grant.
350. GAVĂT P. IULIAN, (1.XII.1929), Inginer-șef de Mine Ploești, str. Trăsnea 6.
351. GAVRILESCU RAMIRO, (10.IX.1919), Inginer.
București I, Calea Victoriei 68-70.

352. GEANĂU M. ION, (17.VII.1934), Inginer, Șeful secției L. I.
Iași, Str. Cișmeaua Păcurari, 1.
353. GEORGACOPOL VICTOR, (4.XII.1927), Subdirector la Societatea « Socomet ».
București I, str. Gogu Cantacuzino, 17.
354. GEORGESCU ALEXANDRU N., (15.XI.1931), Inginer, Director General al Societății Comunale de Electricitate din Buzău.
Buzău, Societatea Comunală de Electricitate.
355. GEORGESCU P. AURELIAN, (30.IV.1906), Inginer, Pensionar.
București III, str. Dr. Marinescu, 16.
356. GEORGESCU I. CONSTANTIN, (11.X.1935), Inginer, Șef de birou tehnic în Direcțiunea Tracțiunii C.F.R. Serviciul Tracțiunii.
București II, str. Mihail Cornea, 17.
357. GEORGESCU DIMITRIE N., (4.XII.1927), Inginer-șef, Șef de Serviciu Direcțiunea M. — C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
358. GEORGESCU ȘTEFAN GORJAN, (4.XII.1932), Inginer Conducătorul Turnătoriilor de fontă și oțel ale Soc. « Petroșani ».
Petroșani, str. Cloșca, 8.
359. GEORGESCU LILIANA, (7.XII.1930), Inginer, Referent tehnic în Ministerul Industriei și Comerțului.
București II, str. Sfinții Voevozi, 52 B.
360. GEORGESCU-CIUPAGEA IULIAN, (9.X.1936), Inginer la Baza Aeriană Pipera. Profesor la Școala Superioară de Arte și Meserii.
București III, str. Polonă, 70.
361. GEORGESCU MIRCEA I., (9.II.1912), Inginer Inspector General, Direcțiunea Apelor din M.L.P., Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice.
București II, str. Barbu Delavrancea, 45.

362. GEORGESCU A. MARCEL, (1.XII.1929), Inginer de mine. Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II din București, Inginer la Societatea «Petroșani».
București I, Calea Victoriei, 118.
363. GEORGESCU NICOLAE I., (6.III.1905), Inginer Inspector General, Directorul General al Direcțiunii Imbunătățirilor Funciare și Hidrologice din Administrația comercială P.A.R.I.D.
București III, str. Gh. D. Palade, 35.
364. GEORGESCU NICOLAE NIC., (27.V.1923), Inginer-șef. Director la Societatea « Chibriturile ».
București I, b-dul Elisabeta, 24 (Casa Dacia România).
365. GEORGESCU NICOLAE N. (4.XII.1927), Inginer, Director la Societatea Comunală a Tramvaielor București.
București II, str. Polizu, 13 B.
366. GEORGESCU I. NICOLAE, (24.II.1910, Inginer, Antreprenor.
București II, calea Griviței, 36.
367. GEORGESCU STELIAN I., (2.XII.1928), Inginer, Șef de Serviciu la Uzinele Comunale București
București II, b-dul Elisabeta, 60, Et. III.
368. GEORGESCU D. VASILE, (11.XI.1937), Inginer. Șeful Secției C.F.R.
Gara Fetești.
369. GEORGESCU VINTILĂ, (1.XII.1929), Inginer, Regia Autonomă a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă.
București II, str. Temișana, 3 bis.
370. GERMANI DIONISIE, (6.XI.1905), Inginer, Președinte al Administrației Comerciale a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă, Profesor la Școala Politehnică Regele Carol II din București, Administrator-delegat la Soc. « Edilitatea » și la Soc. « Govora-Călimănești ».
București III, str. Paris, 45.
371. GHENEA TOMA-ALEXANDRU, (2.XII.1928), Directorul Uzinelor de Armament Astra.
Brașov, Honterus.

372. GHEORGHE IANCU, (4.XII.1920), Inginer Referent C.F.R.
București I, str. Stelea, 17, Et. 6.
373. GHEORGHIADÉ GH., (1.XII.1913), Inginer, Director « Moara
Românească ».
Brăila, str. Bolintineanu, 8.
374. GHEORGHIOU ADRIAN, (24.VI.1937), Directorul Reg. I
Miniere Bacău. Direcția Minieră.
Oituz, 55, Bacău.
375. GHEORGHIOU ALEXANDRU, (28.V.1936), Inginer, liber pro-
fesionist.
București II, cal. Victoriei, 128.
376. GHEORGHIOU CLEANTE, (3.XII.1906), Inginer-șef, Pensionar.
București VI, b-dul Regele Carol II, 51.
377. GHEORGHIOU GHEORGHE, (4.XI.1936), Inginer, Șeful sec-
ției I a Conductelor și Porturilor petrolifere C.F.R.
Ploești, str. C. Enescu, 6.
378. GHEORGHIOU ION C., (I-ul), (1.XII.1913), Inginer-șef,
Inspectoratul VII Drumuri Constanța.
Constanța, str. D. A. Sturza, 1—Etag III.
379. GHEORGHIOU C. ION (II-lea), (15.XII.1931), Inginer, Sub-
director al Soc. Anonime de Electricitate Arad, Pro-
fesor la Liceul Industrial Arad.
Arad, b-dul Carol, 73.
380. GHEORGHIOU ION D., (4.XII.1932), Inginer la Casa Auto-
nomă a Monopolurilor, Serviciul de Studii.
București III, b-dul Dacia, 47.
381. GHEORGHIOU S. ION, (5.XI.1911), Inginer, Profesor la
Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București III, Piața Al. Lahovary, 3.
382. GHEORGHIOU MIHAI ȘT., (1.XII.1913), Ing.-Antreprenor.
București-II, str. General Angelescu, 74.
383. GHEORGHIOU A. MIRCEA, (1.XII.1913), Inginer Inspector
General, Subdirectorul Serviciului Navigațiunii Flu-
viale Române.
București III, str. V. Lascăr 3.

384. GHEORGHIU-RÂMNICEANU ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer-Chimist, Dirigintele Rafinăriei « Vega » Ploești.
Ploești, Rafineria Vega.
385. GHEORGHIU ȘERBAN, (1.XII.1929), Director în Ministerul Finanțelor.
București III, str. Robert de Flers, 3.
386. GHEORGHIU S. ȘTEFAN, (15.XI.1931), Inginer la U.C.B. Soc. Gen. de Gaz și Electricitate București.
București III, str. Prof. Ion Ursu, 5, Et. II.
387. GHIMBĂȘANU VASILE, Inginer Direcția L.
Gara de Nord.
388. GHICA-BUDEȘTI ȘTEFAN, (13.V.1937), Geolog la Institutul Geologic.
București II, str. Sevastopol, 8.
389. GHICA D. ION, (23.II.1907), Inginer Inspector General, Director al S.M.R.
București II, str. Iulia Hașdeu, 13.
390. GHICA ȘERBAN, (15.XII.1905), Inginer-șef.
București III, str. Benito Mussolini, 1.
391. GHIOLU STAVRI, (6.XII.1925), Inginer. Director Technic la Banca Românească, Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București II, alea Nic. Ionescu, 17.
392. GHIȚESCU M. NICOLAE, (23.II.1907), Inginer, Birou Technic și Comercial.
București III, str. Dumbrava Roșie, 1.
393. GHIȚULESCU TOMA PETRE N., (2.XII.1928), Inginer de mine, Consilier Technic al Soc. Mica.
București III, str. Viitorului, 107.
394. GHIULAMILA DUMITRU, (7.VII.1936), Arhitect, liber profesionist.
București III, b-dul Tache Ionescu, 27.
395. GIGER CEZAR, (1.XII.1929), Inginer.
Teufenthal bei Aarau. Elveția.

396. GIGURTU P. IOAN, (7.XII.1914), Inginer de mine, Președinte și Director General al Societății Anonime Române Miniere « Mica », S.A.R.M. București.
București III, str. Benito Mussolini, 36—38.
397. GIUREA C. GH., (7.XII.1930), Inginer, Inspector conductor C.F.R.
Oradea, Atelierele C.F.R.
398. GIUREA C. ION, (28.V.1936), Subdirector Manufactura de tutun Sf. Gheorghe.
Sf. Gheorghe.
399. GOGAN ION, (7.XII.1930), Inginer, Inspector al Atelierele C.F.R. din Cernăuți.
Cernăuți, Atelierele C.F.R.
400. GÖBEL IOAN, (6.XII.1925), Inginer, Director de Uzine la Societatea Uzinelor de Fier și Domeniile din Reșița.
Reșița, b-dul Regina Maria, 28.
401. GOILAV CR. EMIL, (5.V.1934), Inginer, Inspekția 4 Intreținere C.F.R. Șeful Secției L.c. 4, Brașov.
Brașov, str. Dorobanților, 5.
402. GOLD EMIL, (19.VII.1935), Inginer Director al Căiei ferate Electrice Arad-Podgoria.
Arad, str. Horia, 1.
403. GOLDFARB GDALĂ, (1.V.1936), Inginer la Atelierele C.F.R. Grivița-București.
București IV, str. Mântuleasa, 1.
404. GRECEANU NICOLAE, (4.XII.1927), Inginer, Consilier.
București I, str. Jules Michelet, 15.
405. GRECEANU SC., (2.VI.1902), Inginer.
Comuna Topliceni, Jud. R.-Sărat.
406. GRECEANU LUCIAN DIMITRIE, (7.XII.1930), Inginer. Director Technic Fabr. « Ford ».
București III, b-dul Regele Alexandru, 4.
407. GRESSIANU NICOLAE, (1.I.1936), Căpitan-Inginer, Subsecretariatul de Stat al Aerului, Direcția Technică.
București IV, str. Lirei, 11.

408. GRIGORESCU E. AURELIAN, (19.VII.1935), Inginer Inspector General, Inspectoratul Drumurilor al Ținutului Dunărea.
Galați, str. Mihai Bravu, 11.
409. GRIGORESCU C., (15.XII.1905), Inginer, Antreprenor.
București IV, str. Plantelor, 40.
410. GRIGORESCU EMIL, (4.XII.1927), Inginer C.F.R.
București II, str. Paris, 27.
411. GRIGORESCU ION, (12.IV.1933), Inginer, liber profesionist.
București III, b-dul Cuza, 32.
412. GRIGORESCU PETRE, (7.XII.1930), Inginer C.F.R.
București II, str. D., 53. (Cartierul Steaua C.F.R.).
413. GRIGORIU AUREL, (24.II.1910), Inginer, industriaș și Antreprenor de lucrări publice și particulare.
București I, str. Vasile Lascăr, 10.
414. GROFȘOREANU I. GEORGE, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Secție la Atelierele principale C.F.R. din Cluj.
Cluj.
415. GROSU D. GHEORGHE, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Secție în Atelierele C.F.R. din Galați.
Galați, Aleea Ispas, 11.
416. GROSU ION, (13.II.1934), Inginer, Biroul de Studii al Fabricii de Avioane I.A.R. din Brașov.
Brașov, str. Mareșal Averescu, 35.
417. GROSU VIZIRU ION, (7.XII.1930), Inginer în Direcțiunea Atelierele C.F.R.
București III, str. Biserica Amzei, 8 —Eтаж III.
418. GUȚU ALEXANDRU, (12.IV.1933), Inginer, Șef de Secție în Ministerul Industriei și Comerțului, Direcțiunea Energiei; Asistent la Școala Politehnică.
București II, str. Sevastopol, 11 C.
419. HAGIESCU MIRIȘTE DUMITRU TATIAN, (25.II.1935), Inginer la Intreprinderile Statului R.I.M.M.A. din Ministerul Industriei și Comerțului.
București III, str. Aurel Vlaicu, 21.

420. HAHAM ABRAM, (4.XII.1932), Inginer în Serviciul Întreprinderilor de Lucrări Publice « C. Ursescu » din Galați.
București III, str. Gogu Cantacuzino, 17.
421. HĂLĂCEANU ION C., (15.XII.1905), Inginer Inspector General, Director Central la C.F.R.
București II, str. Boteanu, 5.
422. HAIMOVICI TEODOR, (7.XII.1930), Inginer, Antreprenor.
București I, str. Lucaci, 24.
423. HANGAN MIHAIL D., (5.XII.1926), Dr.-Ing., Directorul Serviciului Construcțiilor și Instalațiunilor al Casei C.A.M., Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București VI, str. Logofătul Nestor, 4.
424. HARASIM GH. GHEORGHE, (24.V.1933), Inginer, Căpitan Pirotechnia Armatei.
București VI, b-dul Geniului, 20.
425. HARET SPIRU G., (15.XII.1918), Inginer, Profesor la Școala de Conducători de lucrări publice din București.
Antreprenor de lucrări publice și particulare.
București III, b-dul Lascăr Catargiu, 14.
426. HARET SPIRU VIRGINIA, (1.XII.1929), Arhitect-Diplomat, Arhitect-șef la Ministerul Educației Naționale, Casa Școalelor.
București III, b-dul Lascăr Catargiu, 14.
427. HART ROBERT-GABRIEL H., (7.XII.1930), Dr. Inginer, Coproprietarul firmei « Grupul Technic Român ».
București I, str. Aristide Briand, 21.
428. HEMMRICH OTTO, (4.XII.1927), Inginer Direcția Atelierele C.F.R.
București 2, Calea Griviței, 337 bis.
429. HERMAN G. CAROL EMIL, (23.XI.1934) Inginer în Direcția Întreținerii C.F.R.
București I, calea Moșilor, 69, Etaj. I.
430. HERMAN L., (5.XII.1910), Ing. Arhitect și Antreprenor.
București VI, str. Al. Orăscu, 2.

431. HERSCOVICI EMANOIL, (7.X.1934), Inginer la Societatea Română de Telefoane.
București V, str. Gramont 34.
432. HERZ MAURITIU, (5.XII.1924), Inginer, Coproprietar la fabrica « Parcomet ».
București III, str. Berna, 5.
433. HOINĂRESCU NICOLAE G., (4.XII.1932), Inginer, Șeful Serviciului județean de Drumuri al jud. Muscel.
Câmpulung, jud. Muscel.
434. HOISESCU NICOLAE, (5.VI.1911), Inginer Inspector General.
București III, str. Speranței, 11.
435. HORODNICEANU MARCU, (4.XII.1932), Inginer Direcțiunea Intreținerii C.F.R.
București II, Gara de Nord.
436. HOROVITZ ALFRED, (4.XII.1927), Inginer în Direcțiunea Podurilor, Studii, Construcții și Lucrări Noi C.F.R.
București II, str. Inginer Pandele Țărușeanu, 16.
437. HOSSU ALEXANDRU, (25.XI.1933), Inginer-șef, Inspector Industrial, Șeful Regiunii X Industrială din Brașov.
Brașov, str. Titu Maiorescu, 7.
438. HRISANIDE D., (4.XII.1932), Inginer, Mina Petrila.
Petrila, Jud. Hunedoara.
439. HRISTEA GH. HORAȚIU, (18.V.1935), Inginer-șef, Conducătorul Inspecției I Tracțiune C.F.R.
București, str. Petre Poni, 7.
440. HUBER-PANU ION, (1.XII.1929), Dr. Inginer, Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II din București, Inginer-șef în Min. Econ. Naț.
București II, str. Mihail Antonescu, 4.
441. HUBER VICTOR, (19.VII.1935), Inginer la Uzinele Electrice.
Dej, str. Augustin Bunea, 1 A.
442. HUCH VICTOR, (9.XII.1912), Inginer, Director Technic la Societatea « Distribuția ».
București IV, Intrarea Știrbei-Vodă, 4 (fost 85).

443. HURMUZESCU DRAGOMIR, (7.XII.1914), Profesor onorar la Universitatea din București,
București III, str. Victor Emanuel III, 16.
444. IACOVACHI N. IONEL, (5.V.1934), Inginer la Subsecretariatul Aerului.
București III, str. Pietății, 13.
445. IANCU DUMITRU N., (26.I.1914), Inginer-șef, Direcția Specială A.
București.
446. IANCULESCU CONSTANTIN, (7.XII.1930), Inginer.
București III, b-dul Dacia, 47.
447. IANCULESCU T. ROMULUS, (6.XII.1925), Inginer-șef, Licențiat în matematici, Șef de serviciu C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
448. IANZER IOAN, (5.XII.1926), Prim-Inginer la Societatea « Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița » S. A., Șeful Fabricii de Poduri.
Reșița, str. Aurel Vlaicu, 19,
449. IBRĂILEANU VIRGIL-VICTOR, (2.XII.1928), Inginer, Inspector la Atelierele Principale C.F.R. Galați.
Galați, str. Ghica Vodă, 3.
450. ICONOMU ION, (5.XII.1912), Inginer-șef, Șef de serviciu C.F.R., Direcția Intreținerii.
București III, str. Roma, 2.
451. IGNAT GHEORGHE, (2.XII.1907), Inginer Antreprenor.
București III, str. Toamnei, 42.
452. ILIESCU GHEORGHE, (2.XII.1928), Inginer-șef, Directorul Fabricii de Chibrituri-Filaret din București.
București VI, Fabrica de Chibrituri Filaret.
453. ILIESCU P. IOAN, (16.IX.1933), Inginer, Șeful Secției de Intreținere L. 3 C.F.R. Cernăuți.
Str. I. C. Brătianu, 18 bis (la serviciu: Gara Cernăuți).
454. ILIESCU ILIE, (1.XII.1929), Inginer expert, Procuristul Soc. de Asigurare « Steaua României ».
București I, b-dul Domniței, 32.
455. ILIESCU MIRCEA, (24.VI.1937), Inginer la I.A.R.
Brașov, str. Dr. Baiulescu, 1.

456. IMBĂRUȘ GHEORGHE, (24.V.1933), Inginer la C.F.R., Direcția Intreținerii (L).

București III, Calea Victoriei, 124 — Etaj V.

457. IOACHIMESCU ANDREI G., (16.II.1894), Inginer; Profesor onorar la Școala Politehnică.

București II, str. Buzzești 74.

458. IOACHIMESCU GH. A., (5.XII.1926), Inginer, Directorul Fabricii de Timbre.

București VI, Fabrica de Timbre Filaret.

459. IOAN Z. GEORGE, (11.XI.1937), Inginer Director la C.F.P.V.

Ploești, str. N. Drosescu, 21.

460. IOANEȘ OCTAVIAN, (7.XII.1930), Inginer, Societatea Anonimă Română « Chibrituri »; Directorul Fabricii de Chibrituri din Cluj.

Cluj, str. Gh. Enescu, 5—7.

461. IOANOVICI AUREL, (9.XII.1912), Inginer, Antreprenor.

București II, str. Paris, 28.

462. IONESCU C. AUREL, (5.V.1934), Inginer C.F.R. Secția de Centralizare Bc.

București, str. Petru Poni, 7.

463. IONESCU P. CORNELIU, (16.III.1905), Inginer Inspector General; Directorul Navigațiunii Fluviale Române.

București VI, str. Dr. Herescu, 2.

464. IONESCU DAN, (4.XII.1927), Inginer șef; Șef de Serviciu Direcțiunea Economatului C.F.R.

București III, str. Armenească, 39 bis.

465. IONESCU D. DAN, (11.XI.1937), Inginer la Soc. Creditul Minier. Șef de Schelă.

Ploești Bd. Independenței 32.

466. IONESCU I. DUMITRU, (5.V.1934), Inginer-Chimist; Inginer la Societatea de Gaz și Electricitate din București.

București II, str. Ștefen Mihăileanu 28 bis, et IV.

467. IONESCU EMIL, (7.XII.1924), Dr. în Științe, Inginer-șef în Ministerul Industriei și Comerțului, Direcția Energiei.

București II, str. Frumoasă, 33.

468. IONESCU I. GH. (I-iul), (30.I.1921), Inginer. Uzinele Astra-Vagoane.
Arad, str. Consistoriului 9.
469. IONESCU GH. (II-lea), (16.IX.1933), Inginer, Direcția Minelor, Ministerul Industriei și Comerțului.
București II, str. Boteanu, 3 A.
470. IONESCU GHEORGHE, (31.III.1936), Inginer, Subșef de Serviciu la Atelierele C.F.R. București, Grivița-Vagoane.
București II, str. Aviator Muntenescu, 12.
471. IONESCU ION, (8.I.1895), Inginer Inspector General; Prof. onorar la Școala Politehnică din București; Membru corespondent al Academiei Române; fost Președinte al Societății Politehnice.
București III, str. Răsuri, 25.
472. IONESCU ION ȘT., (15.XI.1931), Inginer, Subdirector în Direcțiunea Reglementării Comerțului Exterior din Ministerul Economiei Naționale.
București III, str. Gemeni, 3.
473. IONESCU-MAVROENI EUGEN, (7.XII.1930), Inginer în Direcțiunea Atelierele C.F.R.
București II, str. C. C. Arion, 13.
474. IONESCU MIHAIL, (12.VIII.1937), General, Președinte al Consiliului de Ad-ție C.F.R.
București III, str. Praga, 11.
475. IONESCU MIRCEA, (16.IX.1933), Inginer Poduri C.F.R.
Cluj, Str Calvin, 22.
476. IONESCU I. NICOLAE (VLAȘCA), (24.V.1933), Inginer la biroul Construcții.
Câmpina. Astra Română, Direcția Tehnică.
477. IONESCU-SISEȘTI GEORGE, (9.X.1936). Profesor la Facultatea de Agronomie. Director al Institutului de Cercetări Agronomice al României. Membru și Vice-Președinte al Academiei Române.
București II, b-dul Mărăști, 61.

478. IONESCU ȘTEFAN L., (4.XII.1932), Inginer la Atelierele C.F.R. Grivița-Locomotive, Șeful Secției Controlului Fabricației.
București, Bulev. Brătianu, 32.
479. IONESCU VICTOR, (15.XII.1905), Inginer, liber profesionist, membru în Consiliul Superior al Apelor din Ministerul de Lucrări Publice și Comunicații.
București III, str. Elena Ferechide, 23.
480. IONESCU VICTOR DAN, (15.XI.1931), Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate.
București III, str. «S» Parcul Jianu, 5.
481. IONESCU P. VIRGIL, (4.XII.1927), Inginer-șef de serviciu Conductorul Atelierele C.F.R. București-Grivița-Vagoane.
București II, str. Turda, 173.
482. IONESCU-ZANE DEM. NICOLAE, (4.XII.1932), Inginer în Reg. Aut. C.F.R.
București III, str. Argeș, 9.
483. IORDĂNESCU MIHAIL, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Intreținerii C.F.R. Director L. 4.
Brașov. str. Regele Carol, 64.
484. IORGULESCU CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer la Oficiul Central de Licității.
București II, str. C. 46 Parcul Iancului.
485. IORGULESCU NICU, (1.XII.1929), Inginer-șef, Serviciul Drumurilor, Jud. Buzău.
Buzău.
486. IOSIPESCU CONSTANTIN GH., (26.I.1914), Inginer-șef, Șeful Serviciului Drumurilor, jud. Putna.
Focșani, Casa Drumurilor, str. Cuza Vodă, 32.
487. IOSIPESCU NICOLAE GH. (16.IX.1933), Inginer, Direcția Intreținerii C.F.R. Șeful Secției L. 1. Galați.
Galați, str. Dr. Serfioți, 3.
488. IOTZU CONSTANTIN, (7.XII.1914), Arhitect, Profesor la Facultatea de Arhitectură.
București III, str. Aurel Vlaicu, 6.

489. IRINEU DIMITRIE, (24.I.1935), Inginer, Antreprenor de
Lucrări Publice.
București III, str. General Lahovary, 48.
490. IRINEU MARIA, (15.XI.1931), Arhitect. Arhitect al Direc-
ției Lucrărilor și Poduri C.F.R.
București I, b-dul Dacia, 40.
491. ISCOVITZ EMANOIL, (6.XII.1925), Inginer.
București IV, str. Pescari, 2.
492. ISSĂRESCU ULISSE, (4.XII.1927), Inginer, Direcțiunea Ate-
lierelor C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
493. ISTRATI CONSTANTIN, (9.X.1936), Lt. Comandor Inginer.
Președintele Comisiei de recepție a M.A.M. în Uzi-
nele I.A.R. din Brașov.
Brașov, str. Dr. Baiulescu, 15.
494. IVĂNCIANU NICOLAE, (24.VI.1937), Ing. Director al C.F.
a jud. Prahova.
Ploești str. I. L. Caragiale, 7.
495. JUDESCU GHEORGHE, (8.X.1938), Inginer.
București I, str. Poenaru Bordea, 4.
496. KANNER FELIX ADALBERT, (24.V.1933), Inginer Con-
structor; Studii, Expertize, Antreprize.
București IV, cal. Călărași, 161.
497. KERI ALADAR, (4.XII.1927), Inginer, Consilier în Direc-
țiunea Generală C.F.R.
București VI, Gara Filaret.
498. KIRIACESCU RADU, (28.I.1937), Ing. la Creditul Minier.
București III, str. Romană, 37.
499. KISS DESIDERIU, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Birou
Technic la Atelierele de Vagoane C.F.R. Grivița.
București II, calea Griviței, 32.
500. KIVOVICI IOSIF, (23.XI.1934), Inginer; Birou Technic,
Antreprize de construcții.
București II, str. Transilvaniei, 6.
501. KIVU NICOLAE I., (5.XII.1899), Inginer-șef, Directorul
General Soc. « Reconstrucția ».
București VI, str. Izvor, 87.

502. KLEIN IOSIF, (19.VII.1935), Inginer particular. Birou
Technic Electro-mecanic.
Arad, b-dul Regele Ferdinand, 22.
503. KOCH ALEXANDRU F. I., (16.IX.1933), Inginer. Șef de
Serviciu la Direcțiunea de Studii C.F.R. str. Regală, 1,
Et. I).
București II, str. Sandu Aldea, 52 Parc. Domeniilor.
504. KOLLER VICTOR, (25.XI.1933), Inginer-șef, Inspector
ajutor la Inspekția 4-a Tracțiune C.F.R., Brașov.
Brașov, str. Largă, 9.
505. KONTESCHWELLER MIHAIL, (7.XII.1930), Inginer la Mini-
sterul Apărării Naționale.
Buc. III, str. Ștefăneche Popescu, 8, prin B-dul Radu
Beller. (Parcul Principele Carol).
506. LADANY DESIDERIU, (7.XII.1930), Inginer.
București III, str. General Lahovari, 52.
507. LAHOVARI GH. SCARLAT, (3.XII.1895), Inginer Inspector
General.
București III, b-dul Dacia, 9.
508. LAKATOS ȘTEFAN, (1.XII.1929), Inginer Diplomat, Inginer
la Primăria Municipiului Cluj, Serviciul Technic; Mem-
bru al Asociațiunii Internaționale Permanente de Dru-
muri din Paris.
Cluj, str. Biserica Ortodoxă Română, 24.
509. LĂSCĂRESCU GEORGE, (1.XII.1929), Inginer; Serviciul
Electrificării Rurale M.L.P. București, Profesor la
Școala Inferioară de Intreținere București
București, Const. Grant, 3.
510. LASCU N. DUMITRU, (19.VII.1935), Inginer, Direcțiunea
Reglementării Comerțului Exterior din Ministerul
Economiei Naționale.
București II, str. Arion, 9 bis.
511. LASERSON LEON, (25.XI.1933), Inginer-Diplomat, Di-
rector General al Societății Anonime « Lamet ».
București I, b-dul Brătianu, 22.

512. LASLEA NICOLAE, (1.XII.1929), Inginer în Direcțiunea Economatului C.F.R.
București III, str. Eduard Grand, 43.
513. LATCHIN VICTOR, (4.XII.1932), Inginer C.F.R., Șeful Secției de întreținere.
Gara Iași.
514. LAZĂR TITUS, (14.VI.1938), Inginer.
București III, str. Pia Brătianu, 14.
515. LĂZĂRESCU ION GHEORGHE, (4.XII.1927), Inginer.
București VI, Str. Uranus, 130.
516. LĂZĂRESCU IONEL GR., (4.XII.1927), Inginer, Șef de Birou Technic în Direcția Atelierelor C.F.R.
București II, str. Hotin, 50.
517. LĂZĂRESCU M. ION, (5.V.1934), Inginer. Consilier Technic al Intreprinderilor Miniere și Metalurgice ale Statului.
Cluj, str. Berthelot, 4.
518. LEAHU XENOFON GH., (1.XII.1929), Inginer la Casa Autonomă a Monopolurilor.
București III, piața Lahovari, 1 A.
519. LEONIDA DUMITRU, (1.XII.1914), Inginer, Directorul Tecnic al Soc. Gen. de Gaz și Electricitate.
București, b-dul Tache Ionescu, 33.
520. LEPĂDATU IOAN, (2.XII.1928), Inginer-șef, Inspector, C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
521. LERNER MAURICIU, (19.II.1922), Inginer la Direcțiunea Podurilor, Studii, Construcții și lucrărilor noi C.F.R.
București I, str. Epureanu, 23.
522. LETOURNEUR CHARLES, (1.VI.1894), Inginer-șef, Pensionar.
Bacău, str. Regina Maria, 33 B.
523. LIGETTI ARNOLD, (7.XII.1924), Inginer, Creditu' Tehnic Transilvănean.
Cluj, str. Regina Maria, 38.
524. LINTEȘ IOAN, (9.X.1936), Căpitan Comandor. Inginer în Ministerul Aerului și Marinei. Conferențiar la Școala Politehnică R. C. II București.
București VI, str. Epicol, 49.

525. LIPĂNEANU MIRCEA, (2.XII.1928), Inginer, Director la Societatea Națională de Credit Industrial.
București III, str. Wilson, 13.
526. LISKER JEAN, (27.V.1923), Inginer.
București II, calea Griviței, 73.
527. LITEANU AUREL, (4.XII.1927), Inginer la Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița; Șeful biroului de construcțiuni al Secției de Poduri.
Reșița, str. Aurel Vlaicu, 19.
528. LÖBEL I. C., (15.XII.1891), Inginer Antreprenor.
București VI, str. M. Kogălniceanu, 17.
529. LOLESCU PETRE, (7.XII.1930), Inginer-șef, Soc. gen. de Gaz și Electricitate.
București VI, b-dul Maria, 100.
530. LORENȚI MIHAIL M., (7.XII.1924), Inginer în Intreprinderile «Inginer Mihail Lorenti».
București III, b-dul Regele Alexandru I, 54.
531. LUCA I. GR. GHEORGHE, (12.IV.1933), Inginer-Diplomat, Șef II, în Serv. I, Dir. de Studii C.F.R.
București II, șos. Kiseleff, 11 A.
532. LUCA N. LUCIAN, (4.XII.1927), Inginer Subșef de Serviciu în Direcțiunea Economatului C.F.R.
București II, str. Popa Tatu, 42.
533. LUCA I. PETRE, (11.XI.1937), Inginer. Șeful Serv. de Poduri Dir. Drumuri și Poduri. Prim. Municip. București.
București II, str. Argentina, 29.
534. LUIESCU ION, (6.III.1905), Inginer-șef, Pensionar.
București IV, str. Delea Nouă, 26.
535. LUNEV EUGENIU, (19.I.1934), Inginer, în Direcția Economatului C.F.R.
București VI, str. Dr. Victor Poloni, 23.
536. LUNGU I. PETRE, (19.I.1934), Inginer Electro-Mecanic la Soc. de Gaz și Electricitate.
București III, b-dul Tache Ionescu, 33.

537. LUPAN ANDREI, (6.XII.1925), Inginer, Profesor la Școala Politehnică Timișoara.
Timișoara.
538. LUPĂȘCU EMANOIL, (24.I.1916), Colonel de Artilerie.
București I, str. Vasile Conta, 2.
539. LUPESCU V. EUGENIU, (13.V.1937), Ing. la C.F.R., Sec. Intreținerii L. 6, Sibiu.
Gara Sibiu.
540. MACOVEI IOAN, (12.IV.1933), Inginer Inspector General, Director General al C.F.R.
București III, b-dul Lascăr Catargiu, 58.
541. MACȘA ION, (4.XII.1927), Inginer la C.F.R.
București, str. Sandu Aldea, 81.
542. MĂINESCU C. GEORGE, (5.XII.1910), Inginer inspector General Subdirectorul Intreținerii C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
543. MALCOCI CONSTANTIN, (9.II.1912), Inginer Inspector General.
București III, str. Pia Brătianu, 4.
544. MANCIU CORNELIU, (4.XII.1927), Inginer, Subdirector la « Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița ».
Reșița, Vila Direcțiunii, str. Golului.
545. MANEA GHEORGHE, (18.V.1935), Dr. Inginer. Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II-lea.
București III, b-dul Lascăr Catargiu, 15 A.
546. MĂNESCU I. NICOLAE, (7.XII.1930), Inginer, Șeful zonei Conduței de Petrol Giurgiu.
Giurgiu, Conduța de Petrol, șos, București, 46.
547. MANITIU EMILIAN, (15.XI.1931), Inginer-șef, Soc. Astra. Prima Fabrică Română de Vagoane și Motoare S.A.
Brașov, str. Regentul Buzdugan, 19.
548. MANOILESCU CONSTANTIN, (22.VI.1934), Inginer, Serviciul Construcțiilor și Instalațiilor C.A.M.
București VI, str. Antim, 12.

549. MANOILESCU MIHAIL C., (24.I.1916), Inginer, Profesor de Economie Politică la Școala Politehnică din București, mare Industriaș, fost Ministru.
București III, str. Benito Mussolini, 27.
550. MANOILESCU M. EMILIAN, (22.II.1936), Inginer.
București II, str. Dionisie, 2.
551. MANOILESCU GR. GRIGORE, (2.XII.1928), Inginer, Directorul Exploatării la Societatea Comunală a Tramvaielor București.
București IV, str. Traian, 85.
552. MANOILESCU I. NICULAE, (7.XII.1936), Inginer, Inspector-Ajutor la Atelierele C.F.R. Constanța.
Constanța, str. Traian, 49.
553. MANOLIU A. ION, (4.XII.1932), Inginer, Direcțiunea Serviciului Hidraulic, Ministerul Lucrărilor Publice.
București II, b-dul Elisabeta, 27.
554. MANTEA I. ȘTEFAN, (12.IV.1933), Inginer-Șef, Asistent la Școala Politehnică.
București II, str. Pictor Mirea 14, Șos. Kiseleff, 53. (lângă Arc. de Triumf).
555. MĂRĂCINE I. BUCUR, (7.XII.1930), Inginer; Directorul Imprimeriei Naționale.
București V, Parcul Lânăriei, 80, str. Busuioc, 10.
556. MARCU DUILIU, (7.XII.1914), Arhitect, Profesor la Facultatea de Arhitectură, Membru în Consiliul Technic Superior.
București II, șos. Kiseleff, 55—57.
557. MARCU IANCU, (7.XII.1924), Inginer-șef; Directorul Fabricii de Mașini Andreas Rieger S. A.
București II, str. Buzești, 83.
558. MARCU VASILE, (9.X.1936), Inginer Căpitan-Comandor; Directorul Construcțiilor Aeronautice din Ministerul Aerului și al Marinei.
București IV, str. 10 Mese, 7.
559. MĂRCULESCU GHEORGHE, (7.XII.1930), Inginer, Șef de Secție în Direcțiunea Conductelor de Petrol C.F.R.
București IV, str. Călușei, 45.

560. MĂRCULESCU MAX, (26.I.1914), Inginer-șef; Șeful Serviciului D. I, din Direcția de Poduri, Lucrări noi, Studii și Construcții C.F.R.
București IV, str. Iancul Căpitanul, 17.
561. MARCUS FREDERIC, (19.VII.1935), Inginer,
București III, str. Doamna Oltea, 56.
562. MARCUS MAXIMILIAN, (30.IV.1906), Inginer.
București IV, str. Mitropolitul Gh. Petrescu, 60,
563. MARDAN DION, (2.XII.1928), Inginer Inspector General Director C.A.M., Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Fabrica de Tutun.
564. MAREȘ P. EMIL, (1.XII.1929), Inginer electromecanic la Soc. Petroșani. Atelierele Centrale Petroșani. Profesor la Școala de ucenici din Petroșani. Președinte al Comisiilor de calificare pentru lăcătuși și fierari.
Petroșani, str. I. G. Duca, 15.
Lupeni, jud. Hunedoara.
565. MAREȘ C. NICOLAE, (11.V.1905), Inginer, Antreprenor de Lucrări Publice.
București I, Sipotul Fântânelor, 7.
566. MAREȘ TEODOR S., (30.I.1921), Inginer-șef, Director la Direcția Generală a Drumurilor din M.L.P.
București III, Intrarea Geneva, 6.
567. MARGULIES G., (9.II.1912), Inginer.
București IV, calea Moșilor, 171.
568. MARIN ION, (5.V.1934), Inginer, Directorul Minelor și Uzinelor Statului Baia Mare.
Baia-Mare, str. Negru-Vodă, 1.
569. MARINESCU I. IULIAN, (11.VII.1938), Inginer.
Tg.-Jiu, str. Traian, 33.
570. MARINESCU NICULAE, (27.IV.1936), Inginer în Industria Petroliferă.
București I, Pasagiul Imobiliara Scara C.

571. MARINO NECULAI N., (1.XII.1913), Inginer-șef, Inspector de Control C.F.R.
Iași, str. Ralet, 10.
572. MARINO SYLVIO, (7.XII.1924), Inginer, Administrator-Director al Soc. Petrolifere « Concordia ».
București III, Matei Millo, 15.
573. MARTIAN LIVIU, (7.XII.1924), Inginer, Consilier Silvic, Pensionar.
Cluj, str. Avram Iancu, 12.
574. MATAȘ ION I., (4.XII.1927), Inginer, Direcția L. C.F.R.
București, Șos. Viilor 13, Vila 5.
575. MATAȘ RADU, (17.VII.1934), Inginer C.F.R.; Șeful Secției L. 1 Filaret..
București II, str. Berzei, 11 bis.
576. MĂTĂȘARU CONSTANTIN D., (15.XI.1931), Inginer de Mine, Director General la Societatea « Steaua Română ».
București III, str. Speranței, 40.
577. MĂTĂȘARU C. TRAIAN GH., (11.XI.1937), Șeful Serv. Studii Direcția Drumuri și Poduri, Primăria Municipiului București.
București, str. Iancu Căpitanul, 22.
578. MATEESCU CRISTEA, (27.V.1923), Dr.-Inginer, Subdirector al Soc. Anon. Română « Electrica », Profesor suplinitor la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București III, b-dul Regele Alexandru I, 1 — Vila B. (Alee).
579. MATEESCU IULIAN, (7.X.1934), Inginer, Șef de Secție la Direcțiunea Conductelor de Petrol C.F.R.
București IV, str. Eufrosin Potecă, 9 (Parcul Ferdinand).
580. MATEESCU ȘTEFAN, (11.X.1935), Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara III, str. Traian Lalescu, 3.
581. MATEESCU ȘTEFAN, (16.XII.1908), Inginer, Directorul Societății de Electricitate din Arad.
Arad, str. Episcopiei, 33.
582. MATHIAS MORITZ, (3.XII.1895), Inginer-șef, Pensionar.
București II, str. Aviator Zorileanu, 25.

583. MAVROCORDATO I. NICOLAE, (7.XII.1930), Inginer, Administrator-delegat al Soc. «Industria Silvică din Bucovina» și al Uniunii Anglo-Române pentru Industria de Bacon.
București III, str. Pietății, 22 bis.
584. MAXIM ALEX. A., (24.II.1910), Inginer.
București I, Cal. Victoriei, 66—68.
585. MAZARINI NICOLAE, (4.XII.1932), Colonel, Comandantul Regimentului 10 Artilerie din Giurgiu.
București II, str. Sf. Voevozi, 28.
586. MAZILU C. MIHAIL, (5.V.1934), Inginer-șef, Șeful Institutului Technologic C.F.R.
București II, cal. Griviței, 393
587. MEDIANU GH. GHEORGHE, (22.VI.1934), Inginer, Inspector C.F.R. la Inspecția L. 8, Cernăuți.
Cernăuți, str. I. C. Brătianu, 18 D.
588. MELAS N. PETRE, (28.I.1937), Ing.-șef Subdirector al Docurilor. Brăila.
Brăila. str. Bolintineanu, 25.
589. MELENCIUC VLADIMIR, (11.X.1935), Inginer, Soc. Antigaz. Com. Vulcan, jud. Hunedoara.
590. MELINTE GRIGORE, (15.XI.1931), Inginer.
București III, str. Speranței, 47 bis.
591. MEREUȚĂ P. CEZAR, (2.VI.1902), Inginer Inspector General.
București II, str. General Berthelot, 70.
592. MEREUȚĂ VALERIU, (13.I.1919), Inginer, Subdirector la C.F.R.
București II, str. Dan Vodă, 5.
593. MEȚIANU TRAIAN I., (15.XII.1904), Inginer de mine, fost Director Tehnic la Societatea «Steaua Română».
București IV, b-dul Pache, 21.
594. MEȚULESCU GHEORGHE, (1.II.1929), Inginer în Direcția Atelierelor C.F.R. Grivița.
București III, str. Romană, 23.

595. MICLESCU EMIL S., (membru fondator), Inginer Inspector General.
București III, str. N. Bălcescu, 30.
596. MICLESCU IOAN, (4.XII.1927), Inginer, Inspector General.
București III, cal. Victoriei, 63.
597. MICLESCU NICOLAE, (1.XII.1896), Inginer și avocat, Directorul General al Soc. Creditul Extern, Administrator-delegat al Soc. Industria Aeronautică Română.
București, III str. Romană, 9.
598. MICLESCU ȘTEFAN EM., (5.VI.1911), Inginer, Subdirector de serviciu C.F.R.
București III, str. N. Bălcescu, 28.
599. MICULESCU ROMULUS, (8.XII.1926), Inginer electro-mecanic la Soc. « Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița ».
Reșița, b-dul Regina Maria, 30.
600. MIERZWIKI CAROL, (15.XI.1931), Inginer la Societatea « Concordia » Departamentul « Electrica » Câmpina.
Câmpina, Soc. « Electrica ».
601. MIHĂESCU ȘTEFAN, (26.I.1914), Inginer, Industriaș. Proprietarul Fabricii de cărămidă presată și tuburi de beton din Colentina.
București III, str. Paris, 2.
602. MIHAIL PETRE, (2.XII.1928), Inginer la Uzinele « Le-maître » din București.
București V, str. Aristița Romanescu, 9.
603. MIHĂILESCU COSTIN, (18.V.1935), Inginer, Subșef de Serviciu în Direcțiunea Serviciului Hidraulic al portului Brăila.
Serviciul Hidraulic Brăila-Port.
604. MIHĂILESCU NICOLAE ȘT., (4.XII.1932), Inginer, Directorul Monetăriei Naționale.
București IV, str. Țepeș-Vodă, 44.
605. MIHĂILESCU C. VIRGIL, (2.XII.1928), Inginer de mine, Șeful Serviciului de gaze și gazolină al Societății « Steaua Română ».
Câmpina, Soc. « Steaua Română ».

606. MIHĂILESCU ZAMFIR M., (6.XII.1925), Arhitect-șef cl. I. pensionar.

București I, calea Moșilor, 140.

607. MIHALACHE ION C., (24.II.1910), Inginer Inspector General, Director General al Direcției Generale a Drumurilor din M.L.P. și Comunicațiilor.

București VI, str. Crăițelor, 3.

608. MIHALACHE MIHAI, (4.XII.1927), Inginer la Societatea « Steaua Română ».

Urlați, jud. Prahova.

609. MIHALOPOL C., (6.XII.1909), Inginer Inspector General, Director General al Administrației Comerciale a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă.

București VI, splaiul Independenței, 63.

610. MIKLÓȘI CORNEL, (4.XII.1932), Dr. Inginer, Directorul Uzinei Electrice și Tramvaielor Comunale, Timișoara.

Timișoara II, Piața Coronini, 11.

611. MILD ANDREI, (19.II.1922), Inginer în Direcțiunea Serv. Hidraulic, Șantierul Naval.

Giurgiu.

612. MISSIR P. NICOLAE, (18.V.1935), Inginer, Industriaș, Coproprietar la « Parcomet » Fabrica de Armături.

București, III b-dul Vintilă Brătianu, 21.

613. MITESCU CAMIL, (24.VI.1937), Inginer. Dir. la C.A.M.

București, Piața Lahovari, 1 A.

614. MITESCU ȘTEFAN, (15.XI.1931), Inginer, Subdirector, Direcția Reglementării Comerțului Exterior din Ministerul Industriei și Comerțului.

București III, str. Victor Emanuel III, 10 bis.

615. MITITELU CLAUDIU, (25.IV.1920), Inginer-șef, Director de serviciu la Casa Autonomă a Monopolurilor; Licențiat în Matematici. Îng. Inspector General.

București III, Piața Lahovari, 1.

616. MITITELU ION C., (2.I.1916), Inginer, Intreprinzător de lucrări publice.

București II, Aleea Spandonide, 11.

617. MITRAN GRIGORE ȘT., (4.XII.1932), Inginer la C.F.R.
Șeful Secției L. 7.
T.-Severin.
618. MIULESCU N. GEORGE, (5.XII.1926), Inginer Inspector
General, Subdirector C.F.R.
București VI, str. Dr. Herăscu, 22.
619. MOISIU GHEORGHE GR., (30.VI.1904), Inginer Inspector
General, la C.A.M.
București III, piața Lahovari, 1.
620. MOLDOVAN DIONISIE, (4.XII.1932), Inginer la C.F.R.
Atelierele C.F.R. București Grivița-Vagoane.
București IV, str. Mecet, 15.
621. MOLDOVANU ION, (4.XII.1932). Inginer în Direcțiunea
D. a C.F.R.
București III, aleea Zoe, 7 bis. (Parcul Filipescu).
622. MONTESI ENRIC, (24.I.1916), Inginer, Industriaș sticlărie
București III, str. Silivestru, 12.
623. MOSCU CONSTANTIN, (28.I.1937), Șef Serv. Salinelor
C.A.M.
București II, str. Dr. Varnali, 1.
624. MOSGOS PETRE, (7.XII.1914), Inginer.
București I, str. G. C. Cantacuzino, 5.
625. MOTAȘ CONSTANTIN I., (7.XII.1914), Dr. Inginer, Direc-
torul General al Societății U. E. Cr. și Societatea Na-
țională de Gaz Metan.
București III, str. Praga, 2 (Parcul Bonaparte).
626. MOȚET GRIGORAȘ ANTON, (18.V.1935), Inginer-Diplomat,
Director Technic Societatea Apelor Potabile Mun. Iași.
Iași. str. Emilia Humpel Maiorescu, 4.
627. MOZIS A., (5.VI.1911), Inginer, Directorul Companiei
Generale de Electricitate A.E.G.
București III, str. Vasile Lascăr, 62.
628. MRAZEC C. LUDOVIC, (30.VI.1915), Profesor Universitar.
București I, str. Progresului, 13.
629. MÜLLER ALEXANDRU, (12.IV.1933), Inginer-Consilier, Di-
recția Controlului C.F.R.
București, str. Știrbei Vodă, 54.

630. MUȘAT NICOLAE, (1.XII.1913), Dr. Inginer-șef, Antreprenor de Lucrări Publice.

București III, str. Aviator Șerban Petrescu, 2.

631. NADAȘAN ȘTEFAN, (22.VI.1934), Inginer, Șef de Secție la Atelierele Principale C.F.R. din Timișoara; Asistent definitiv la Școala Politehnică din Timișoara.

Timișoara III, str. Nistrului, 26.

632. NADAȘ EMERIC, (4.XII.1932), Inginer, Inspekția Tracțiune C.F.R., București.

București II, Calea Grivița, 158.

633. NASTA ALEXANDRU, (9.X.1936) Profesor titular definitiv de Topografie și îmbunătățiri funciare la Academia de Inalte Studii Agronomice. Guvernator al Creditului Agricol Ipotecar.

București III, str. Washington, 15.

634. NĂSTURĂȘ NICOLAE, (5.XII.1925), Inginer-șef, Inspector Industrial în Ministerul Industriei și Comerțului.

Galați, str. Mihai Bravu, 28.

635. NĂSTURĂȘ VASILE, (26.I.1938), Inginer.

Galați, str. Lascăr Catargiu, 46.

636. NEAMȚU EUGEN, (6.XII.1925), Inginer, Directorul Șantierelor S.R.D. Galați.

Galați, str. Holban, 3 A.

637. NEAMȚU MIHAIL, (2.XII.1928), Inginer la Serv. Podurilor din Dir. Podurilor, Studii Construcției și lucrări noi, C.F.R.

Gara Sinaia.

638. NEAMȚU NICOLAE, (6.XII.1925), Inginer.

București VI, str. Toamnei, 58.

639. NEAMȚU PETRE, (27.V.1923), Inginer, Director General al Societății Comunale a Tramvaielor București.

București III, str. Roma, 59, (Parcul Bonaparte).

640. NEDELCOVICI NICOLAE, (22.VI.1934), Inginer Inspector General la controlul general al Ameliorărilor și Pădurilor Administrative de Stat din Ministerul de Agricultură și Domenii.
București III, str. Barbu Văcărescu, 113.
641. NEGOESCU N. MIHAI, (2.XII.1928), Inginer Inspector Inspekția 7 Intreținere C.F.R. Cluj. Inginer Constructor. Cluj, str. Mareșal Foch 51 A.
642. NEGRESCU N. NICOLAE, (18.IX.1933), Inginer, Șef al Centralei Schitul Golești.
C.-Lung (Muscel), str. Lascăr Catargiu, 48.
643. NEGRESCU TRAIAN TR., (7.XII.1930), Doctor în Științe Fizico-Chimice dela Sorbona, Inginer de Mine și Metalurgie. Profesor de Metalurgie la Școala Politehnică.
București II, calea Griviței, 122.
644. NEGRUȚIU F. ION, (19.II.1922), Inginer, Ad-tor delegat al S.A. pentru Industria Construcțiunilor. Profesor titular la Școala de Conducători de Lucrări Publice din Cluj.
Cluj, calea Drobanțirilor, 21.
645. NEGULESCU G. CONSTANTIN, (3.XII.1895), Inginer Inspector General. Fost Inspector General Technic C.A.M. Pensionar.
București III, str. General Chr. Tell, 12.
(Fostă Luminei).
646. NEGUTZ ION, (24.VI.1937), Ing. Aeronautic Bir. Construcției, Uz. I.A.R.
Brașov, str. Dr. Marinescu (în colț).
647. NEICU SIMEON, (15.I.1919), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Sevastopol, 6.
648. NEMEȘ IOAN, (9.X.1936), Inginer, aeronautic șef Ministerul Aerului și Marinei. Profesor titular la catedra de motoare a Școalei de ofițeri de aviație « Regele Carol al II-lea ».
București VI, str. Ion Urdăreanu 15.

649. NEMEȘIU ANDREI, (13.II.1934), Inginer, Directorul Salinei Tg. Ocna, jud. Bacău.
Tg. Ocna, jud. Bacău.
650. NEMȚEANU ANDREI, (2.XII.1928), Inginer, Șeful Secției de Construcții a C.F.R., Direcțiunea D.
Huși, str. I. Mârza, 16.
651. NENIȚESCU D. COSTIN, (5.IX.1936), Dr. Inginer, Profesor la Școala Politehnică din București.
București I, str. Școalei, 8.
652. NESTOR D. VASILE, (17.VII.1934), Inginer, Serv. Autobuze C.F.R.
București IV, str. Mihai Bravu, 171.
653. NICOLAE R. ȘTEFAN, (14.XII.1918), Inginer Inspector General, Director în Direcțiunea Generală a Drumurilor din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București II, str. C. C. Arion, 11.
654. NICOLAU ALEXANDRU, (1.XII.1929), Inginer, Șef de Secție la Atelierele C.F.R. București-Grivița.
București II, str. Schitul Maicelor, 32.
655. NICOLAU ALEXANDRU I., (7.XII.1918), Inginer, Profesor la Școala Politehnică din Timișoara, Directorul Uzinei Electrice Craiova.
Școala Politehnică Timișoara.
656. NICOLAU H. C-TIN (14 Iunie 1938), Inginer, Directorul Directorul Fabricii de Hârtie Letea.
Bacău, Fabrica Letea.
657. NICOLAU T. GHEORGHE, (9.II.1912), Inginer Inspector General, Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II din București, Președintele Consiliului Technic Superior.
București VI, str. Dr. Lister, 57 bis.
658. NICOLAU IULIAN, (7.XII.1930), Inginer, Direcțiunea Generală a Drumurilor de Stat din Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
Brașov, str. Prundului, 9.
659. NICOLAU MIHAIL, (15.XII.1916), Inginer, Director în Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor
București IV, str. Ecoului, 83.

660. NICOLAU I. NICOLAE, (2.XII.1928), dr. Inginer, Proprietar al firmei Ing. N. I. Nicolau. și Coproprietar al firmei Ing. N. I. Nicolau & Co.

București III, b-dul Lascăr Catargiu, 24—26.

661. NICOLAU VICTOR, (27.V.1923), Inginer-șef, Subdirector C.F.R.

București III, str. General Grigore Cantilli, 5.

662. NICULESCU NINETA-DORINA D-na, (fostă Georgescu) (15.XI.1931), Inginer. Șef de Serviciu în Ministerul Industriei. Referent la « Asociația pentru studiul Conjuncturei ».

București IV, Piața Sf. Ștefan, 6 bis.

663. NICULESCU A. VINTILĂ, (9.XII.1912), Inginer mecanician și Șef de exploatare petroliferă.

București III, str. Școala Floreasca, 16.

664. NICULESCU V. VICTOR, (4.XII.1932), Inginer în Direcția Intreținerii C.F.R.

București II, str. Popa Savu, 37 bis.

665. NICOLINI ION, (6.XII.1915), Inginer, Director Technic al Soc. Anonime dela Colentina, Fabrica de Glucoză; Conferențiar la Școala Politehnică din București, Conferențiar Universitar. Membru în Comisia Industrială la M. Ind. și Comerț. Membru în Comisia de experți la Ministerul de Finanțe.

București I, Căsuța Poștală, 181.

666. NICULESCU D. ATH., (6.III.1905), Inginer-șef.

Antreprenor de Lucrări Publice.

București II, str. C. Dissescu, 11.

667. NICULESCU CRISTEA, (6.IX.1905), Inginer.

București III, str. Londra, 35.

668. NICULESCU IOSEF ION, (29.I.1923), Inginer, Șeful Serviciului de Poduri și Șosele al județului Baia.

Fălticeni.

669. NICULESCU HORĂȚIU V., (7.XII.1930), Inginer, Direcțiunea Generală a Drumurilor, Minist. Lucr. Publice și al Comunicațiilor.

București II, str. 10 Mese, 12.

670. NICULESCU ISAHIA, (24.V.1933), Dr. Inginer la Ministerul de Industrie și Comerț.
București III, str. Paris, 4.
671. NICULESCU LAZĂR, (1.XII.1929), Inginer, Șef de birou tehnic C.F.R.
București, str. Mătășari, 31 A.
672. NICULESCU S. MATEI, (15.XI.1931), Inginer, Subdirector în Direcția Reglementării Importului din Ministerul Economiei Naționale.
București IV, str. Traian, 185.
673. NICOLESCU I. NICULAE, (15.XI.1931), Inginer, Inspector al Invățământului Industrial din Ministerul Educației Naționale.
București IV, piața Sf. Ștefan, 6 bis.
674. NICULESCU-NICULCEA FLOREA, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Atelierelor C.F.R.
București, str. Erbăriei 10.
675. NICULESCU GH. SORIN, (15.XI.1931), Inginer, Șeful Serviciului Județean de Drumuri al jud. Cluj.
Cluj, str. Avram Iancu, 1 A.
676. NIȚESCU M. ALEXANDRU, (11.X.1935), Inginer, Procurist la Societatea « Electrica » Ploești.
Ploești, str. G-ral Dragalina, 144.
677. NIȚESCU I. ALEXANDRU, (12.IV.1933), Inginer în Direcțiunea Economatului C.F.R.
București III, str. Intrarea Amzei, 5 — parter.
678. NIȚESCU EMIL G., (7.XII.1908), Inginer-șef; Director de Exploatare C.F.R.
Iași, str. Anton Pan, 16.
679. NIȚESCU IOSEF, (5.V.1934), Căpitan-Inginer în arma Geniului, Profesor la Școala de Ofițeri de Geniu și la Școala de Aplicație a Geniului.
București VI, str. Impăcărei, 38, etaj II.
680. NIȚESCU I. TRAIAN (8 Oct. 1938), Inginer, Soc. « Concordia ».
Gura Ocniței, jud. Dâmbovița.

681. NIȚESCU VALERIU, (4.XII.1932), Inginer la Atelierele C.F.R.
București II, str. Știrbey Vodă, 63.
682. NORZ LUDOVIC, (19.VII.1935), Inginer, Șef de Secție, Atelierele C.F.R. Nicolina.
Iași II, str. Ștefan cel Mare, 46.
683. NOVACOVICI NICOLAE, (28.V.1936), ofițer, Ministerul Apărării Naționale.
București III, str. Braziliei, 36.
684. NUNI EVANGHELE GR., (7.XII.1908), Inginer, Director Administrativ la Direcțiunea Generală a Drumurilor din Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
București VI, str. Antim, 68 B.
685. ODOBESCU I. ION, (4.XII.1932), Inginer.
București III, str. Răspântiilor, 37.
686. ODOBESCU NICOLAE I., (6.XII.1915), Inginer șef cl. I, Șef de serviciu în Direcția Apelor.
București, Min. Lucr. Publ. și al Comunic. Bulevardul Elisabeta.
687. OLTENSCHI IOAN V., (9.II.1912), Inginer Inspector General, Inspector de Drumuri, Inspectoratul X de Drumuri al Ținutului Timiș.
Timișoara, Palatul Dicasterial, Et. III. Cam. Nr. 59.
688. ONCIU GHEORGHE, (4.XII.1927), Inginer la « Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița »
Reșița, jud. Caraș.
689. ONCIUL RADU, (5.V.1934), Inginer la Subsecretariatul de Stat al Aerului.
București I, b-dul Domniței, 16.
690. OPRAN ALEXANDRA, (4.XI.1938), Inginer, Soc. « Creditul Industrial ».
București III, str. Pia Brătianu Nr. 15.
691. OPREAN RUDOLF, (4.XII.1927), Inginer Inspector General, Directorul General al Apelor din Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
București III, alea Spătar, 5.

692. OPREANU AUREL R., (7.XII.1897), Inginer Inspector General.
București III, str. Gr. Alexandrescu, 84.
693. ORAȘANU ALEX. (14.VI.1938), Inginer.
București VI, str. Dr. Pasteur Nr. 11.
694. ORĂȘEANU D. CEZAR, (6.XII.1909), Inginer-șef; Conferențiar titular la cursul de Construcții Generale și Prof. suplinitor la cursul de Topografie și Geodezie, la Școala Politehnică; Licențiat în Matematici; Inginer cadastral; Ing. hotarnic; Operator topometru și geodezic; Antreprenor.
București II, str. Sf. Voevozi, 9.
695. ORESCU GEORGE, (6.XII.1907), Inginer Inspector General, Pensionar.
București I, cal. Victoriei, 143.
696. ORGHIDAN CONSTANTIN C., (2.VI.1902), Inginer-șef.
București III, str. Alex. Lahovari, 9.
697. ORMOȘIU PETRE, (24.V.1933), Inginer, Directorul Salinei Uioara.
Uioara, jud. Alba.
698. ORWIN CAROL, (4.XII.1932), Inginer-mecanic liber profesionist, Birou Technic « Hermetic ».
București I, Pasagiul Imobiliara, calea Victoriei, 50.
699. ORZESCU C., (24.II.1910), Inginer; Șef de Secție C.F.R.
București II, Hotel Bratu, calea Griviței, 130.
700. OSICEANU C., (30.VI.1906), Inginer de Mine; Directorul General al Societății « Steaua Română ».
București III, alea Modrogan, 13 A.
701. PACIUREA N. ION, (7.XII.1914), Inginer, Inspector General Direcțiunea Apelor din M.L.P.
București II, str. Olari, 20.
702. PĂDURARU N. OCTAV, (19.VII.1935), Inginer, Bibliotecar-Ajutor la Școala Politehnică Regele Carol II din București. Documentări Technice și Industriale.
București II, calea Griviței, 132.

703. PALLĂ C. ANTON, (1.XII.1929), Inginer, Subdirector Direcția Comercială P.T.T.
București, Calea Victoriei 51.
704. PALLADE ȘTEFAN, (5.XII.1910), Inginer-șef; Directorul Regiunii VIII-a de Poduri și Șosele Brașov.
Brașov.
705. PANAITESCU ALEXANDRU, (16.XI.1933), Inginer la Societatea «Petroșani».
Petroșani, «Mina Aninoasa» jud. Hunedoara.
706. PANAITESCU P. DUMITRU, (4.XII.1927), Inginer-șef C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
707. PANAITESCU FLORIN I., (7.XII.1930), Inginer în Direcțiunea Generală a Drumurilor din M.L.P.
București III, str. Dionisie Lupu, 53.
708. PANAITESCU N. PANAIT, (16.II.1894), Inginer Inspector General.
București III, str. Paris, 30.
709. PANAITOPOL GEORGE, (26.I.1914), Inginer Inspector General, Sub-director General C.F.R.
București II, str. C. Dissescu, 5.
710. PANDELE GH., (19.II.1922), Chimist-șef Direcția VIII-a Armament; Conferențiar Școala Politehnică din București.
București III, șos. Bonaparte, 20.
711. PANTAZI GEORGE, (24.II.1914), Inginer, Societatea «Petroșani».
Petroșani, Jud. Hunedoara.
712. PANTAZI BARBU, (18.V.1935), Inginer la Uzinele I.A.R. Brașov.
Budila, Jud. Brașov.
713. PANTEL I GH. IOAN, (29.I.1913), Inginer, Intreprinzător de lucrări publice și particulare.
București III, str. Londrei, 31 (Parcul Bonaparte).
714. PARASCHIVESCU HRISTACHE, (4.XII.1932), Inginer, Șeful Secției L. 9, C.F.R.
București V, Gara Filaret.

715. PAREPEANU GH. GHEORGHE, (5.V.1934), Inginer-șef de birou tehnic la Institutul Technologic C.F.R.,
București VI, str. Arionoaei, 48.
716. PARFENI I. AURELIAN, (12.IV.1933), Inginer în Direcțiunea Economatului C.F.R., Serviciu' E. 5.
București I, str. Academiei, 5.
717. PARSIANU OVIDIU P., (4.XII.1927), Inginer la C.F.R. Direcțiunea Atelierelor C.F.R. din Gara de Nord.
București II, str. Știrbei Vodă, 117.
718. PÂRVU AUREL, (1.I.1936), Inginer în Direcțiunea D C.F.R. Biroul Electrificării.
București I, str. Edgar Quinet, 5.
719. PÂRVU TRAIAN, (15.II.1918), Inginer Inspector General; Subdirector-General la Direcția G-lă C.F.R. Profesor Școala de Subingineri.
București III, str. Gogu Cantacuzino, 59.
720. PÂRVULESCU PETRE, (3.II.1907), Inginer; Diriginte la Fabrica E. Wolff, București.
București VI, allea Suter, 15.
721. PĂSĂREANU VASILE, (9.X.1936), Inginer Agricol, Director Technic Agricol la C.A.M. Consilier în Corpul Agronomic
București II, Fabrica de tutun, b-dul Regiei, 2.
722. PĂSĂRICĂ ION, (6.XII.1925), Inginer, Director Administrativ la Monitorul Oficial.
București VI, cartierul Fabricii de Chibrituri, str. B, 24.
723. PASCALOVICI HERMAN, (15.XII.1905), Inginer Electrician. Birou Technic.
București IV, str. General Ipătescu, 22.
724. PAȘCANU FLOREA, (5.VI.1911), Inginer; Director în Direcțiunea Generală a Drumurilor din M.L.P.
București II, str. Sf. Voevozi, 8.
725. PAȘCANU SERGIU, (6.XII.1925), Inginer.
București II, str. Știrbei Vodă, 17 etaj II.
726. PASCU ALEXE OLIVIU, (4.XII.1932), Inginer; Inspector Tehnic C.F.R.
București III, calea Victoriei, 124.

727. PĂSCULESCU M. NICOLAE, (31.III.1936), Inginer, Șef de birou tehnic Direcția de Studii C.F.R.
București I, str. Armenească, 14 B.
728. PASTIA A. DIMITRIE, (30.VI.1906), Inginer-Diplomat; Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București III, str. Haga, 8.
729. PAȘTIU G. NICOLAE-GHEORGHE, (24.VI.1937), Ing. la serviciul de vânzări al Soc. «Petroșani» Calea Victoriei 118.
București III, str. Musolini, 39.
730. PATRICIU VALERIU, (11.X.1935), Inginer, Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
731. PATZ LUDOVIC, (4.XII.1927), Inginer șef, Șeful Serviciului Județean de Drumuri al jud. Cahul.
Cahul.
732. PĂUNESCU C. CONSTANTIN, (7.XII.1914), Inginer, Directorul Tracțiunii la C.F.R.
București III, str. Paris, 9.
733. PAVEL DORIN, (5.XII.1924), Dr. Inginer; Profesor suplitor la Școala Politehnică din București; Director Tehnic U.C.B.
București VI, str. Dr. Severeanu, 36. Parc. Panduri.
734. PEDRAZZOLI CARLO, (6.III.1905), Inginer; Antreprenor de lucrări publice.
București VI, str. Doctorand E. Iosif, 24.
735. PELECUDI GHEORGHE, (14.XI.1936), Inginer Inspector Conducător al Inspecției de Mișcare C.F.R. Brașov.
Brașov, str. Vaida-Voevod, 1.
736. PENESCU-KERTSCH CHRISTIAN, (7.XII.1903), Inginer de Mine, Administrator Delegat al Soc. Leonida & Co.
București II, șos. Jianu, 16.
737. PERETZ PETRE PAUL, (14.I.1888), Inginer Inspector General.
București III, str. Washington, 23.
738. PERIȚEANU AL., (3.XII.1895), Ing. Inspector General; Pensionar.
București III, str. Precupeții Noi, 4.

739. PERIETEANU DAN, (2.XII.1928), Inginer.
București IV, str. Lucaci, 43.
740. PERLEA DAN, (5.V.1934), Inginer, Șef de Secție, Direcțiunea Intreținerii C.F.R.
Timișoara, str. Brătianu, 40.
741. PERLICH HERMAN I., (10.IX.1919), Inginer; liber profesionist.
București I, str. Mărăcineanu, 2.
742. PERSU AUREL, (4.XII.1927), Inginer.
București III, calea Victoriei, 159.
743. PETCU GEORGE, (24.VI.1937), Căpitan-Inginer; Inginer Șantierul Construcția Școalei Superioare de Războiu.
București VI, str. Sf. Elefterie, 31.
744. PETCULESCU NIC. I., (6.III.1905), Inginer Inspector General; Inspector superior de control C.F.R.
București III, str. V. Alexandri, 3.
745. PETCULESCU N. ION, (15.IV.1937), Inginer la C.F.R., Dir. I, Intreținerii.
București III, str. V. Alexandri, 3.
746. PETCUȚ MARIN, (19.VII.1935), Inginer Silvic, Șeful Secției « Cultura Pădurilor » din Institutul de Cercetări și Experimentări forestiere.
București II, str. Aviator Petre Crețu, 17.
747. PETRARCU DIMITRIE, (6.XII.1912), Dr. Inginer; Inspector de Control C.F.R. Direcțiunea Controlului.
București II, str. A., 3 — Cartierul C.F.R. Grand.
748. PETREANU ALFRED, (5.V.1934), Inginer constructor.
București, III, str. Batiștei, 1 Șc. C.
749. PETRESCU ALEXANDRINA IRÈNE, (15.XI.1931), Inginer la Societatea « Creditul pentru Intreprinderi Electrice » fostă asistentă universitară.
București III, str. Argentina, 48.
750. PETRESCU ALEXANDRU, (4.XII.1927), Profesor de Matematici Generale la Academia de Inalte Studii Agronomice, Directorul Soc. Astra-Vagoane.
București III, str. Sofia 32.

751. PETRESCU PRAHOVA GHEORGHE, (28.V.1936), Inginer Serv. Construcțiunilor și Instalațiunilor C.A.M.
București III, Piața Lahovary, 1 A.
752. PETRESCU GH. GHEORGHE, (7.XII.1930), Inginer Sub-Director și Conferențiar la Școala Politehnică Regele Caro II din București.
București II, str. Frumoasă, 18 bis.
753. PETRESCU IOAN A., (7.XII.1914), Inginer-șef, Inspector de Drumuri în Direcțiunea Generală a Drumurilor.
București II, str. Pandele Țărușanu, 7.
754. PETRESCU STELIAN, (13.I.1919), Inginer.
București VI, str. Costache Negri, 17.
755. PETRESCU N. SEBASTIAN-CAROL., (4.XII.1932), Inginer, Șef de birou la Direcția Tracțiunii C.F.R., Asistent la Școala Politehnică Carol II Buc.
București III, str. Răspântiilor, 12.
756. PETRULIAN N., (8.XI.1933), Dr. Inginer la Institutul Geologic al României.
București II, șos. Kiseleff, 2.
757. PHILIPIDE MIHAIL, (26.I.1914), Inginer; Directorul Societății Anonime Române de Navigație pe Dunăre (S.R.D.).
București V, str. Radu Vodă, 25.
758. PILAT L. CRISTEA (3.III.1937), Ing. de mine de la Facultatea Tehnică, Universitatea de Stat Liège, Prof. la Liceul Industrial de Băeți.
Iași, str. Lascar Catargi, 56.
759. PILDER ALFRED, (19.II.1922), Inginer Inspector General, Șef de Serviciu C.F.R.
București II, str. Petru Poni, 7.
760. PISIOTA N., (28.I.1893), Inginer; Proprietar Urban și Agricol.
București I, b-dul Elisabeta, Palace Hotel.
761. PLENICEANU AL., (26.I.1914), Inginer; Inspector Technic la Soc. Concordia.
Ploiești, b-dul Independenței, 21.

762. PLEȘOIANU OVIDIU C., (16.XII.1925), Inginer; Inspector în Ministerul Instrucțiunii Publice.
București II, str. Donici, 11.
763. POENARU JATAN N., (6.III.1905), Inginer.
București III, str. Visarion, 7.
764. POLYZU ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer, Subdirector în Ministerul Industriei și Comerțului, Dir. Energiei.
București I.
765. POMPONIU GHEORGHE, (30.VI.1916), Inginer; Intreprinderi Genera'le Technice.
București III, str. Londra, 34.
766. POMPONIU LUCIU, (15.XII.1905), Inginer; Intreprinderi Generale Technice.
București III, str. Paris, 31 (Parcul Bonaparte).
767. POP ALEXANDRU N., (6.XII.1925), Inginer în Direcțiunea Ateliere'lor Mecanice la Uzinele de Fier și Domeniile d'n Reșița.
Reșița, str. Mihai Viteazu, 10.
768. POPP AUREL N., (30.IV.1906), Inginer; Inspector G-1 în Ministerul Economiei Naționale.
București I, str. Brezoianu, 27.
769. POP CEZAR C., (25.VI.1925), Inginer, liber profesionist.
București I, b-dul Schitu Măgureanu, 19.
770. POP VIRGILIU, (4.XII.1927), Inginer, Inspector Conducător C.F.R.
Cluj, calea Mareșal Foch, 51 a.
771. POPA IOAN, (5.XII.1926), Inginer, Șeful Halei de Montaj. Fabrica de Locomotive a Societății « Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița » S. A.
Reșița, str. Ștefan cel Mare, 11.
772. POPA I. TUDOR, (15.XI.1931), Inginer, Inspectia I Lucrări speciale.
Năsăud.
773. POPESCU AGRIPA, (6.XII.1909), Inginer-șef, Profesor.
București III, str. Paris, 67.

774. POPESCU GH. ALEXANDRU, (14.XI.1936), Inginer Inspector Ajutor la Insp. IV Mișcare C.F.R.
Locuințele C.F.R., Gara Brașov.
775. POPESCU-BOTOȘANI GHEORGHE, (16.IX.1933), Inginer, Comisia de control și recepție a Ministerului Aerului în Franța Usine Gnôme-Rhône.
Paris, b-dul Kellermann, 70.
776. POPESCU CAIUS OCTAVIAN, (4.XII.1927), Inginer-șef; Conducător al Inspecției IV-a de Tracțiune C.F.R.
Brașov, Inspecția de Tracțiune C.F.R.
777. POPESCU-DOLJ D. GHEORGHE, (15.XI.1931), Inginer.
București IV, str. Delea Veche, 13.
778. POPESCU M. GABRIEL, (11.VII.1933), Inginer la Societatea Comunală a Tramvaielor București.
București III, str. Grigore Alexandrescu, 65.
779. POPESCU GH. I., (26.I.1914), Colonel de Artilerie, Comandantul Regimentului 1 de Artilerie Antiaeriană București; Inginer electrician.
București II, alea C. Nr. 16 (Parcul Delavrancea).
780. POPESCU GRIGORE F., (27.V.1923), Inginer-șef; Șef de Serviciu C.F.R. Direcția Atelierelor.
București II, str. C. C. Arion 13.
781. POPESCU A. ISIDOR, (12.IV.1933), Inginer-șef la C.A.M (Serviciul Bunurilor).
București, str. Piața Lahovari, 1 A.
782. POPESCU N. ILIE, (1.XII.1929), Inginer-șef, Conducătorul Inspecției L. 4 C.F.R. Brașov.
Brașov, str. General Berthelot, 1.
783. POPESCU MARCEL I., (19.II.1922), Inginer-șef; Directorul Societății « Fumosan ».
București II, str. Roma, 17.
(Parcelarea Reșița).
784. POPESCU VICTOR, (1.XII.1929), Inginer, Director la Societatea Comunală a Tramvaielor București, Asistent la Școala Politehnică din București.
București III, str. Comandor Eug. Botez, 12.

785. POPOVICI ALEX., GH. (7.XII.1912), Inginer-șef; Inspector principal C.F.R., Pensionar.
București III, str. Argentina, 32.
786. POPOVICI AUREL, (12.IV.1933), Inginer la C.F.R. Inspekția formării trenurilor București.
București III, Arh. L. Blank, 2.
787. POPOVICI CHR. JEAN, (22.VI.1934), Inginer, Șeful Secției LIV și LVI de Intreținere C.F.R. Satu-Mare.
Satu-Mare, b-dul Ferdinand, 1.
788. POPOVICI EUGEN, (19.VII.1935), Inginer Șef de Secție la Atelierele principale C.F.R. Iași.
Iași, Pavilioanele C.F.R., « C » Râpa Galbenă.
789. POPOVICI N. NICULAE (11.VII.1938), Inginer.
Lunca Mare-Valea Jiului, Jud. Gorj.
790. POPOVICI VLAD, (4.XII.1927), Inginer; Subșef de Serviciu în Direcțiunea Economatului C.F.R.
București II, calea Griviței, 131.
791. PORTOCALĂ MIHAI, (2.XII.1928), Inginer; Antreprenor.
București II, intrarea str. Tighina, II (b-dul Basarab, 9).
792. POȘULESCU-ZAMFIRESCU IOAN, (7.XII.1930), Inginer, Atelierele de Locomotive București-Grivița; Asistent la Școala Politehnică din București.
București IV, str. Traian, 240.
793. PRAGER EMIL, (9.XII.1912), Inginer; Antreprenor de lucrări publice și particulare.
București I, str. Colței, 33.
794. PREJBEANU DEMETRU. S., (1.VI.1895), Inginer.
Comuna Redea, jud. Romanați.
795. PRETORIAN ȘTEFAN, (30.IV.1906), Inginer Inspector General.
București III, str. Varșovia, 6 (Parcul Bonaparte).
796. PROFIRI NICOLAE, (18.III.1915), Inginer Inspector General; Directorul General al Drumurilor.
București, Ministerul Lucrărilor Publice și Comunic.

797. PROTOPODESCU EMIL, (25.II.1935), Inginer-șef, Directorul
Manufacturei de Tutun din Cluj.
Cluj, calea Mareșal Foch, 82.
798. PROTOPODESCU MIRCEA C., (1.XII.1912), Inginer Inspector
General Directorul Docurilor Galați.
Galați, B-dul Carol, 8 A.
799. PUKLICKI ARTHUR, (2.II.1899), Inginer; Antreprenor de
lucrări publice și particulare.
București II, calea Plevnei, 59.
800. PUTICIU LAURENȚIU, (4.XII.1932), Inginer la Uzina Elec-
trică a Atelierelor C.F.R.
București II, Atelierele C.F.R. Grivița.
801. RACLIȘ NECULAI, (19.VII.1935), Doctor în Științele
Matematice dela Sorbona, Directorul Institutului Ma-
tematic Român. Conferențiar la Școala Politehnică din
București.
București III, str. Ankara, 5.
802. RACOTTĂ VASILE, (15.XI.1931), Inginer la Societatea Ano-
nimă de Telefoane.
București, calea Rahovei 268.
803. RADOVICI EMANOIL, (24.V.1933), Inginer, Pensionar.
București III, str. General Lahovari, 69.
804. RADU D. R. CORBU, (20.I.1936), Inginer; Șeful Serviciului
Lucrări noi din Uzinele Comunale București.
București VI, b-dul Palatului Cotroceni, 34.
805. RADU MIRCEA E., (7.XII.1908), Inginer Inspector Ge-
neral; Director în Direcțiunea Generală de Poduri și
Șosele din M.L.P., Profesor la Școala Politehnică din
București.
București I, str. Armenească, 24.
806. RADU THEODOR, (15.IV.1937), Ing. Inspector electro-
mecanic Soc. «Creditul Minier». Profesor la Școala
Industrială Rafinăria Soc. «Cr. Minier».
Brazi, jud. Prahova.
807. RĂDULESCU C-TIN A., (3.XII.1900), Inginer Inspector
General.
București III, str. Arhitect Louis Blanc, 19.

808. RĂDULESCU CONSTANTIN N., (9.II.1912), Inginer-șef, liber profesionist, Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice din București.
București II, str. General Angelescu, 63.
809. RĂDULESCU MIHAIL N., (15.XII.1892), Inginer-șef.
București I, str. Sf. Constantin, 24.
810. RĂDULESCU PETRE, (4.XII.1932), Inginer la Societatea Anonimă Română de Telefoane.
București III, str. Viespari, 55.
811. RĂDULESCU RADU, (2.XII.1928), Inginer, Directorul Uzinelor Metalurgice ale Soc. « Concordia » din Ploești.
Ploești, str. Rahovei, 38.
812. RĂDULESCU VLAD, (15.XI.1931), Inginer al Societății « Creditul pentru Întreprinderi Electrice », Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București II, str. Mihail Antonescu, I.
813. RĂDULEȚ REMUS, (11.X.1935), Inginer, Conferențiar, Subdirector al Școalei Politehnice din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
814. RĂDVAN FLORIN, (5.V.1934), Inginer, Șeful Serviciului județean de Drumuri Covurlui.
Galați, bulev. Carol, 8.
815. RĂILEANU C., (16.II.1894), Inginer Inspector General.
București II, str. Dr. Lueger, 6.
816. RAINU A., (30.VI.1916), Inginer, Director General al Soc. « Dâmbovița », pentru fabricarea cimentului Portland, Profesor conferențiar la Facultatea de Științe din București.
București I, calea Victoriei, 2.
817. RAPOȚEANU DRAGOMIR, (30.IV.1906), Inginer, fost Subdirector General al C.F.R.
București II, str. Gh. Gr. Cantacuzino, 50. D.
818. RARINCESCU G. IOAN, (19.II.1922), Inginer Inspector General, Directorul Serviciului Energiei din Ministerul Industriei și Comerțului.
București III, str. Victor Emanuel III, 44.

819. RĂȘCANU GHEORGHE G., (15.XI.1931), Inginer în Direcțiunea Tehnică a Casei Autonome C.F.R.
București II, str. Basarabiei, 19.
820. RĂUȚ CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer, Diplomat al Șc. Politehnice din Buc. și Ecole Nationale Sup. D'Aeronautique, Maison Des Mines, Paris, V. Rue D'Amerique, 270. Inginer la Ministerul Aerului și Marinei,
Brașov, Regia Autonomă I.A.R.
821. RAZU ARISTIDE. (9.III.1896), General de Divizie în rezervă, Inginer electrician.
București III, str. Varșovia, 5 (Parc. Bonaparte).
822. RENESCU I. ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer, Conducătorul Inspecției a VII-a de Mișcare C.F.R. din Cluj.
Cluj, calea Victoriei, 51.
823. REPANOVICI PETRE, (4.XII.1932), Inginer, Atelierele C.F.R.
București-Grivița.
București II, str. C, 4-Grant.
Cartierul C.F.R.
824. RETTEGI ADALBERT, (2.XII.1928), Inginer la Direcția Atelierele C.F.R.
Gara Pașcani.
825. REVICI T. TEOFIL, (30.I.1892), Inginer-șef, Șef de Birou Tehnic în Direcția Podurilor, Lucrărilor Noi C.F.R.
București III, str. Gogu C. Cantacuzino 59.
826. RISDÖRFER F., (2.XII.1907), Inginer de mine, Directorul Societății « Forajul ».
București II, str. Gh. Gr. Cantacuzino, 52.
827. RIZESCU I. GHEORGHE, (4.XII.1927), Inginer, șef de serviciu în Direcțiunea Atelierele C.F.R.-Triaj.
București II, str. Aviator Sănătescu, 49.
828. RIZESCU T. GHEORGHE, (13.V.1937), Ing. în Administrația P.C.A., Ing. Șef cl. I CT.
București I—III, b-dul Brătianu, 32.
829. ROATĂ DUMITRU E., (4.XII.1927), Inginer-șef la Consiliul Tehnic Superior din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București VI, str. Lăzureanu, 25.

830. ROHR A. GHEORGHE, (1.XII.1929), Inginer, Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II din București. București VI, str. Dr. Turnescu, 8.
831. ROIU GEORGE, 24.II.1910), Inginer, Industriaș. București III, str. Pictor Grigorescu, 2. Etaj IV.
832. ROMAN ION, (7.XII.1930), Inginer, Atelierele C.F.R. Timișoara. Timișoara, Atelierele C.F.R.
833. ROMAN ION I., (7.VII.1936), Inginer la Soc. «Astra Română», Câmpina. Câmpina, str. Griviței, 19.
834. ROMAȘCU GH., (3.XII.1900), Inginer Antreprenor. București II, str. Banu Manta, 59.
835. ROȘIANU GEORGE D., (15.XII.1918), Inginer Inspector General, Director al Direcțiunii Consiliului Technic Superior, Membru în Consiliul Technic Superior. București IV, str. Dr. Mirinescu, 3.
836. ROȘU V., (3.XII.1900), Inginer Inspector General, Directorul Serv. Hidraulic din Administrația Comercială a Porturilor și Căilor de Comună pe Apă. București I, calea Victoriei, 2.
837. ROTARU CONSTANTIN N., (7.XII.1930), Inginer, Șeful Uzinei Electrice Grozăvești. București II, Uzina Electrică Grozăvești.
838. ROZIN THEODOR, (15.XI.1931), Inginer. (Dipl. Ing.). Director al Firmei «Trei Inele» S.A.R. Reprezentanța Uzinelor Fried. Krupp A. G. București III, str. Dionisie, 53 Et. VI.
839. RUSS ALEX. L., (6.XII.1909), Inginer Inspector General, Director C.F.R. București II, str. Gheorghe Grigore Cantacuzino, 7.
840. RUSSO GHEORGHE, (1.XII.1929), Inginer la Regia Aautonomă C.F.R. București II, str. A. 82 Cartierul Steaua C.F.R.

841. RUSSU C. EDGAR CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer,
Șeful Serviciului Drumurilor Romanați
Caracal.
842. SĂLĂGEANU AUREL, (5.V.1934), Inginer, Director Tehnic
al Direcțiunii Generale a Monitorului Oficial și Im-
primeriilor Statului.
București VI, str. Ing. Teodoru, 8.
843. SALAMON ALEXANDRU, (16.IX.1933), Inginer Constructor,
Liber profesionist.
București III, str. Culmea Veche, 4.
844. SALIGNY MIHAIL, (6.XI.1905), Inginer Inspector Ge-
neral, Subdirectorul Serviciului Hidraulic, Profesor la
Școala de Conducători de Lucrări Publice.
București II, Direcțiunea Serviciului Hidraulic,
Ministerul Lucr. Publice.
845. SANCIALI AUREL, (26.I.1914), Inginer Antreprenor de
Lucrări Publice.
Chișinău, str. Mareșal Badoglio, 31.
846. SANCIALI TRAIAN, (6.XII.1909), Inginer-șef la C.F.R.
Direcția L.
București II, Gara de Nord.
847. ȘAPIRA N. EMANOIL, (25.IV.1920), Inginer, Fabrica
Vulcan.
București, str. Vulcan.
848. ȘAPIRA MIHAIL M., (4.XII.1927), Administrator-Delegat
al Societății «Astra», Prima Fabrică Română de Va-
goane și Motoare.
București III, str. Victor Emanoil, 6.
849. SĂPUNARU GHEORGHE S., (30.IV.1906), Inginer, Director
General al Soc. «Clădirea Românească».
București III, str. Pia Brătianu, 5.
850. SARIAN MIHAIL, (1.XII.1929), Inginer C.F.R., Asistent la
Școala Politehnică din București.
București III, str. Columb, 7.
851. SĂVESCU GH. MIRCEA, (7.XII.1930), Inginer-șef, Sub Șef
de Serviciu P.C.A. din M.L.P.
București III, str. Grigore Alexandrescu, 90, parcela 4.

852. SAVU V. ION, (5.V.1934), Inginer Electrician la Societatea Astra-Română, Secția Gaze.
Astra Română, Câmpina.
București II, calea Griviței, 366.
853. SCÂNTEE GAVRIL, (1.XII.1929), Inginer în Direcțiunea Podurilor, Construcțiilor, Lucrărilor Noui C.F.R.
Tulcea.
854. SCHILERU GR., (7.X.1934), Inginer, Subdirector la Societatea « Petroșani ».
București III, str. Roma, Nr. 6, (Parcelarea Reșița).
855. SCHILERU C. D. IOAN-DILI, (11.X.1935), Inginer, Dirigintele Oficiului Liniilor Instalațiilor P. T. T.
București Direcția G-lă P.T.T.
856. SCHITEANU CONSTANTIN, (7.XII.1930), Inginer, Atelierele Grivița C.F.R.
București II, str. A, 76 bis — cartierul C.F.R. Steaua.
857. SCHLESINGER CAROL, (4.XII.1927), Doctor-Inginer, Antreprenor.
București II, str. Aviator Stâlpeanu, 21 bis.
858. SCLIA AR. ION, (1.XII.1935), Inginer, la Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor Direcțiunea Tehnică.
București II, str. Regală, 1 etaj V, apart. II.
859. SCORTZEA I. ION, (1.XII.1929), Inginer la C.F.R.
București II, calea Griviței, 83.
860. SCORUȘEANU EUGEN, (2.XII.1928), Inginer.
București II, str. Clucerului, 56.
861. SCRIBAN NICOLAE, (5.IX.1936), Inginer, Regiunea Minieră Ploești.
Ploești, str. General Orero, 10.
862. ȘEIBULESCU ALEXANDRU, (15.XI.1928), Inginer, Subdirector General al Industriei, Ministerul Industriei și Comerțului.
București IV, str. Plantelor, 46.
863. ȘERBAN D.I. V. TIBERIU, (7.XII.1930), Inginer; șef de birou tehnic Direcțiunea Centrală a Ateliereleor C.F.R.
București II, str. Carol Knappe, 102.

864. ȘERBĂNESCU DAN, (2.XII.1928), Inginer-șef la Serviciu Electrificărilor C.F.R.
București II, str. Popa Tatu, 80.
865. ȘERBĂNESCU I. DUMITRU, (19.VII.1935), Inginer, Subdirectorul Căei ferate Electrice « Arad-Podgoria » din Arad.
Arad, b-dul Carol, 55.
866. ȘERBĂNESCU ȘTEFAN N., (1.XII.1929), Inginer la Direcțiunea D. a C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
867. ȘERBĂNESCU VICTOR GH., (25.VI.1920), Inginer în Direcțiunea Consiliului Technic Superior din Ministerul Lucrărilor Publice.
București IV, str. Eftimie Murgu, 6.
868. ȘERBESCU DUMITRIU M., (4.XII.1927), Inginer în Direcțiunea D. a C.F.R.
București III, str. Aurel Vlaicu, 87.
869. ȘERBESCU FLORIAN, (4.XII.1932), Inginer la Direcțiunea Tracțiunii C.F.R.
București II, str. Sf. Constantin, 25.
870. SERGESCU BARBU, (15.XI.1931), Inginer Director Tehnic Soc. Steaua Română.
Câmpina, str. Lahovari 12.
871. SERGESCU PETRE, (6.XII.1925), Dr. în Matematici și Licențiat în filosofie, Profesor Universitar, membru al Academiei Masaryk din Praga.
Cluj, str. Berde, 3.
872. SFINȚESCU CINCINAT I., (5.VI.1911), Inginer Inspector General, Directorul General al Cadastrului și sistematizării Municipiului București, Profesor la Academia de Arhitectură.
București II, șoseaua Kiseleff, 25.
873. SIADBEI TRAIAN, (4.XI.1932), Inginer la Direcțiunea Lucrărilor și Intreținerii Căii C.F.R., Șeful secției L. 5.
Gara Brăila.
874. SILEZEANU GH., (4.XII.1927), Inginer la « Firma « Conterom » S.A.R.
București I, str. V. Conta, 8.

875. SILISTRARIANU C. CORNELIU, (22.VI.1934), Inginer în Serviciul Construcțiilor și Instalațiilor C.A.M.
București II, str. Basarabiei, 45.
876. SIMIONESCU GHEORGHE, (17.VII.1934), Inginer, Directorul Salinei Ocnele Mari, jud. Vâlcea.
Ocnele-Mari, jud. Vâlcea.
877. SIMIONESCU MIRCEA NICOLAE, (24.I.1935), Inginer la Societatea Comunală a Tramvaielor din București.
București III, str. Varșovia, 2.
878. SIPICEANU VASILE I., (27.V.1923), Inginer la C.F.R. Secția L.
București II, str. Aviator Th. Iliescu, 23,
879. SLĂVESCU OLIVIER, (7.XII.1924), Inginer. Director Tehnic la Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița S. A. București.
București III, str. Londra, 22.
880. SMARANDESCU PAUL, (3.VI.1916), Arhitect, Diplomat de Guvernul Francez, Decan al Facultății de Arhitectură din București, Arhitect Inspector General în Ministerul de Interne.
București II, str. Luterană, 11.
881. SMEU VALERIU, (19.II.1922), Inginer, Lt. Colonel de rezervă, Director Tehnic al Primei Societăți Române de Explosivi din Făgăraș.
Făgăraș, Fabrica de Explosivi.
882. SMIGELSCI OCTAVIAN, (11.X.1935), Inginer la Soc. Astra Vagoane Brașov.
Brașov, str. Dr. Marinescu, 7.
883. SOCIU IOACHIM, (24.V.1933), Inginer, Conducător al Uzinelor Piese de schimb C.F.R.
București VI, str. Dr. Iatropol, 25.
884. SOCOLESCU GRIGORE, (2.XII.1928), Inginer la Societatea «Petroșani».
București III, b-dul Vintilă Brătianu, 49.
885. SOCOLESCU MIRCEA, (2.XII.1928), Inginer de mine la Institutul Geologic.
București I, str. Smârdan, 24 — Etaj I.

886. SOLACOLU MARCEL, (2.XII.1928), Inginer.
București III, str. Caragiale, 19.
887. SOLACOLU C. ȘERBAN, (5.V.1934), Dr. Inginer, Conferențiar titular la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București 5, calea Șerban Vodă, 220.
888. SOLOMON CONSTANTIN, (24.I.1915), Inginer, Director în Ministerul Industriei.
București III, str. Dionisie, 35.
889. ȘONERIU NICOLAE, (28.V.1936), Inginer, Atelierele Soc. Com. a Tramvaielor București.
București III, str. Slătineanu, 9 A.
890. SORESCU MIHAIL I., (26.I.1914), Inginer-șef, Șef de serviciu C.F.R.
București II, str. Crișana, 23.
891. SPRINCEANĂ C. GHEORGHE, (15.IV.1937), Ing. Constructor și Cadastral la Ad-ția Comercială a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă,
București III, str. Paul Greceanu, 12.
892. STAEHELIN PAUL, (4.XII.1932), Inginer, Doctor în Filosofie, Profesor și Bibliotecar la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București II, calea Griviței, 132.
893. STAMATE V. GEORGE, (1.XII.1929), Inginer Șeful Serviciului Drumurilor al jud. Odorhei.
Odorhei, B-dul Carol II, 17.
894. STAMATESCU CORNELIU, (4.XII.1927), Inginer.
București, str. Ștefan Mihăileanu, 10.
895. STAMATESCU I. VALERIU, (13.V.1937), Inginer Șef de Secție cl. I Direcția Porturilor Maritime. Licențiat în Matematici.
Constanța-Port.
896. STAMATIU I. MIHAIL, (14.XII.1932), Inginer de mine (Ș.P. Buc.), Dr. Ing. (A.M. Freib.), Directorul Serviciului exploatării Salinelor C.A.M.
București I, str. Știrbey Vodă, 20 Et. I.

897. STAN D., (25.IV.1920), Inginer, Director la Societ. Anonimă Română de Telefoane, Profesor suplinitor la Școala Politehnică.
București IV, alea Mântuleasa, 1.
898. STĂNCESCU CONSTANTIN, (11.X.1935), Inginer, Profesor titular definitiv la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
899. STĂNESCU A. ADRIAN, (11.VII.1938), Inginer.
Craiova, str. Cazărmilor, 29.
900. STĂNCULESCU FILIP, (24.II.1910), Inginer-șef, Pensionar.
București II, str. Porumbaru, 30.
901. STĂNESCU NICOLAE, (7.XII.1924), Inginer, Director la Societatea « Astra-Vagoane »; Conferențiar la Școala Politehnică.
București V., str. Poterași, 7. A.
902. STĂNESCU T. VASILE, (11.II.1903), Inginer Inspector General Pensionar.
București III, str. Silvestru, 3.
903. STĂTESCU CONSTANTIN, (11.XI.1937), Profesor.
București II, str. N. Ionescu, 10 (Parc. Delavrancea).
904. STĂUCEANU VICTOR, (7.XII.1903), Inginer.
București III, str. Mareșal Badoglio, 16.
905. STAVĂR GRIGORE, (28.I.1893), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Francmazonă, 16.
906. STAVRESCU I. ANGHEL, (15.XI.1931), Inginer, Director Soc. Thomson-Houston, Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II, București.
București I, b-dul Regele Carol I, 49. Etaj III.
907. ȘTEFĂNESCU AUREL, (11.XI.1937), Locot. din Geniu.
București, str. Dr. Capșa, 1.
908. ȘTEFĂNESCU D. DUMITRU, (19.VII.1935), Căpitan activ Geniu; Profesor la Școlile Militare și de Aplicație Geniu,
București II, str. Petru Maior, 35.
909. ȘTEFĂNESCU N. EUGEN, (16.XII.1901). Inginer Inspector General, Membru în delegația consiliului tehnic superior, Profesor la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București I, str. Caimatei, 8.

910. ȘTEFĂNESCU G. GEORGE, (4.I.1938), Inginer, liber profesionist.
București VI, str. Ecoului, 34.
911. ȘTEFĂNESCU GR. MIHAIL, (7.XII.1930), Inginer, Direcțiunea Tracțiunii C.F.R., Inspector ajutor la Inspectia II-a Tracțiune Galați.
Galați, str. Domnească, 136.
912. ȘTEFĂNESCU PAUL GR., (23.II.1907), Inginer, Conducătorul Inspectoratului de Control Direcția Lucrărilor speciale.
București II, str. General Manu, 18 — Etaj. II.
913. ȘTEFĂNESCU-RADU IOAN, (7.XII.1903), Inginer, Profesor la Școala Politehnică din București.
București II, str. Transilvaniei, 14 A.
914. ȘTEFĂNESCU-RADU I. SORIN, (24.V.1933), Inginer la Societatea Generală de Gaz și electricitate din București. Șeful Uzinei electrice Filaret.
București VI, str. Dr. Lister, 59.
915. ȘTEFĂNESCU S. SABBA, (1.XII.1929), Inginer-Șef la Institutul Geologic al României.
București III, str. V. Lascăr, 64.
916. ȘTEFANIU GHEORGHE, (5.IX.1936), Inginer, Direcțiunea D. din C.F.R.
București VI, str. Cazărmei, 73.
917. ȘTEFANIUC NICOLAE, (4.XII.1927), Inginer la Uzinele « Reșița », Direcțiunea Atelierelor.
Reșița.
918. ȘTEFULESCU ION, (5.V.1934), Inginer, Serviciul Drumurilor al jud. Prahova.
Ploești, str. Ștefan cel Mare, 11.
919. STEINBERG RAUL, (5.V.1911), Inginer-mecanic, Instalațiuni de încălzire centrală și Condiționare a Aerului.
București I, str. Bateriilor, 14.
920. STEOPOE ALEXANDRU, (11.X.1935), Dr. Chimist, Șef de Secție la Institutul de Chimie Industrială din București.
București II, b-dul Dinicu Golescu, 45.
921. STERIAN ION, (30.IV.1906), Inginer Inspector General, Profesor la Facultatea de Agronomie.
București II, str. Sandu Aldea, 86.

922. STINGHE BŪJOR N., (9.II.1912), Inginer-șef, Profesor și Director la Școala de Sub-Ingineri Conducători de Lucrări Publice din București.

București III, alea Costinescu, 27.

923. STINGHE MIRCEA, (18.III.1925), Inginer, Inspector Principal la Inspecția de întreținere C.F.R.

București II, Gara de Nord.

924. STINGHE N. VINTILĂ, (19.VII.1935), Inginer silvic, Profesor la Școala Politehnică din București.

București II, str. Aviator Zorileanu, 84.

925. ȘTIRBEI NICOLAE G., (5.IV.1899), Inginer-șef, Pensionar C.F.R.

București II, str. Polizu, 6.

926. STOICA DUMITRU V., (29.I.1913), Inginer, Directorul Societății Comunale pentru construirea de locuințe ieftine.

București II, str. Veronica Micle, 2.

927. STOICA VICTOR V., (7.XII.1908), Inginer Inspector General.

București III, str. Paris, 12.

928. STRATILESCU GRIGORE GH., (3.IV.1894), Inginer Inspector General, Profesor onorar la Școala Politehnică Regele Carol II București. Pensionar.

București III, calea Dorobanților, 104.

929. STRATILESCU GR. ION, (7.XII.1924), Inginer-șef, Inspector Conducător al Inspecțiunii I Studii C.F.R., Prof. Supl. la Școala Politehnică Regele Carol II din București.

București VI, str. Dr. Mirinescu, 21.

930. STROESCU MARIN I., (7.XII.1908), Inginer-Antreprenor.

București IV, str. Paleologu, 30.

931. STROESCU THEODOR, (14.I.1887), Inginer Inspector General în retragere.

București I, str. Diane, 11.

932. STRUNSCHY BORIS, (24.V.1933), Inginer, Șef de Serviciu în Direcțiunea Cadastrului și Sistematizării Municipiului București.

București II, str. Paleologu, 3 Et. V.

933. SUTZU ION, (13.II.1937), Inginer de Mine, Secretar General la Columbia Petrol,
București III, B-dul Lascăr Catargiu, 66.
934. SZEPESY FRANCISC, (6.XII.1915), Inginer-șef; Inspector la Societ. U.D.R., Șeful Fabricii de Șuruburi.
Anina, jud. Caraș.
935. TĂNĂSESCU ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer în Direcțiunea Atelierelor C.F.R.
București, b-dul Al. I. Cuza, 78.
936. TĂNĂSESCU GHEORGHE, (1.XII.1929), Inginer, Șef de Birou Technic C.F.R.
București II, str. Transilvaniei, 56.
937. TĂNĂSESCU A. TUDOR, (2.XII.1928), Inginer, Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București II, calea Victoriei, 68.
938. ȚĂRANU ION, (28.XII.1928), Inginer.
Iași, str. Carol, 9.
939. TATU ION, (19.X.1936), Inginer Căp.-Comandor în Minist. Aerului și Marinei.
București VI, str. Dr. Obedenaru, 31 (Cotroceni).
940. TAUBER ALEXANDRU, (28.I.1937), Inginer.
București III, str. Popa Petre, 43 bis.
941. ȚERUȘANU ION VIRGIL, (2.XII.1928), Arhitect.
București VI, str. 11 Iunie, 1.
942. TELEMAN N., AUREL (2.XII.1928), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Aviator Muntenescu, 50.
943. TEODOREANU ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer de mine, Președintele Consiliului de Administrație al Soc. « Lomnea », Administrator Delegat al Societății « Petrolul Românesc ».
București I, str. Aron Florian, 2.
944. TEODOREANU ION, (26.I.1914), Inginer Inspector General, Direcția Apelor din Ministerul Lucrărilor Publice.
București V, str. Manu Cavafu, 31.

945. TEODOREANU LAURENTZIU, (8.I.1895), Inginer, Membru în Consiliul de Administrație C.F.R.
București III, str. Roma, 23.
946. TEODORESCU C. C., 15.XII.1918), Ing.-șef; Rectorul Școlii Politehnice din Timișoara.
Timișoara, str. Remus, 1.
947. TEODORESCU M. DUMITRU, (4.XII.1932), Inginer, Șeful Secției L. 2 C.F.R. din Tecuci.
Gara Tecuci, Secția L. 2 C.F.R.
948. TEODORESCU NICOLAE V., (1.XII.1896), Inginer Inspector General.
București III, str. Paris, 53.
949. TEODORESCU PETRE M., (2.XII.1928), Inginer-șef Inspector Conducător al lucrărilor Ilva-Mică, Vatra Dornei, C.F.R.
București IV, str. Popa Soare, 38.
950. TEODORESCU VASILE N., (19.II.1913), Inginer-șef, Șef de Serviciu Technic D. C.F.R., Conducătorul Inspecției II-a Lucrări Ilva Mică-Vatra-Dornei.
Buzău, str. Pictor Andreescu, 8.
951. TEODORESCU C. VIRGIL, (6.XII.1915), Inginer, Inspector General Subdirector Direcțiunea Mișcării C.F.R.
București VI, str. Dr. Paulescu, 18 (Parcul Independenței).
952. TEODORU DUMITRU A., (1.XII.1913), Inginer.
București II, str. Gheorghe Buzdugan, 18.
953. TEODORU D. RADU, (2.XII.1918), Inginer Inspector General Directorul Serviciului Cumpărărilor C.A.M.
București III, Piața Al. Lahovari, 1 A—scara C, Etaj II.
954. THEODOROFF ALEX., S. (7.XII.1908), Inginer-șef, Inspector General la « Soc. Națională de Credit Industrial ».
București I, str. 11 Februarie, 18.
955. THEODOROFF NICOLAE T., (4.XII.1927), Inginer, Șef de serviciu la Direcția Atelierele C.F.R. Profesor la Șc. Medie de Ateliere.
București II, str. Știrbei Vodă, 117.

956. THEODORU G. HENRI, (29.I.1913), Inginer-Antreprenor, Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice din București, Profesor suplinitor la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București III, str. Doici, 27.
957. THEODORU NICULAE ȘT., (4.XII.1932), Inginer la Serviciul Exploatații Salinelor din C.A.M.
București III, piața Alexandru Lahovari, 1 A.
958. THIERRIN GABRIEL, (4.XII.1932), Profesor, Directorul Institutului « Schewitz-Thierrin ».
București I, str. Nicu Filipescu, 33.
959. ȚICĂU CONSTANTIN, (2.XII.1928), Inginer, Subdirector în Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
București II, str. Tache Ionescu, 10 B.
960. TIHOMIROV SERGIU, (4.XII.1932), Inginer, Atelierele de Locomotive C.F.R. București-Grivița.
București I, str. Vânători, 27.
961. TILEA EUGEN, (6.XII.1900), Inginer Inspector General, Inspector de Drumuri, Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice din Cluj.
Cluj, str. Bolintineanu, 9.
962. ȚILIBAȘA NICOLAE, (14.VI.1938), Inginer, S.T.B.
București VI, str. C. F. Robescu, 14.
963. TILSCHKERT VICTOR, (7.XII.1930), Inginer-șef, Șeful Serviciului Technic jud. Maramureș.
Sighet, str. Regele Ferdinand, 57.
964. TIMOȘENCU VLADIMIR, (13.II.1934), Inginer, Șeful atelierelor ale Fabricii de Celule, Regia autonomă I. A. R. Brașov.
Brașov, str. Mareșal Prezan, 43.
965. TIMOTIN ALEX., (7.XII.1930), Inginer, Inspector C.F.R., Direcțiunea L. Inspecția L. 8, Cernăuți.
Cernăuți, str. Goethe, 1.
966. TIPĂRESCU NICOLAE I., (5.XII.1910), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Dr. Felix, 3.

967. TISSESCU CONSTANTIN, (2.XII.1928), Inginer la Serviciul Județean de Drumuri Brăila.
Buzău, str. Plevnei, 24.
968. ȚIȚICA GH., (30.IV.1906), Doctor în Științele Matematice, Prof. Universitar, Membru al Academiei Române.
București III, str. Dionisie, 80.
969. ȚIȚICA RADU, (27.IV.1936), Inginer, Asistent la Facultatea de Științe din București.
București II, str. Dionisie Lupu, 80.
970. ȚIȚIU I. VASILE, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Birou Tehnic la Atelierele C.F.R. București Grivița-Locomotive.
București II, str. Arhiducesa Ileana, 27.
971. TOMESCU IOAN ST., (30.I.1921), Inginer-șef la C.F.R. Asistent la Școala Politehnică.
București III, șos. Bonaparte, 20—aleea Bonaparte, 4.
972. TCMOIOAGĂ ADRIAN, (4.XII.1927), Inginer, Șef de birou Tehnic în Direcția Atelierelelor C.F.R.
București II, str. A. 82—cartierul Steaua C.F.R.
973. TOPORESCU ERNEST, (19.VII.1935), Dr. în Științe, Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București II, str. Mihail Antonescu, 18.
974. TOTH GEZA, (7.XII.1930), Inginer, Serviciul Apelor din Ministerul Lucrărilor Publice, Regiunea I București.
București II, str. Episcopu Radu, 9.
975. TRIMBIȚIONI TRAIAN, (19.VII.1935), Inginer, Șeful Rejunii XI industrială.
Arad, str. Tudor Vladimirescu, 15.
976. TROFIN P. ION, (15.XII.1905), Inginer-șef, Directorul Societății « Govora Călimănești ».
București II, str. Mihail Kogălniceanu, 24.
977. TUDORAN MIHAIL R., (5.XII.1910), Inginer Inspector General, Șef de Serviciu Tehnic C.F.R.
București II, calea Griviței, 337 bis.
978. ULESCU I. ALEXANDRU, (9.XII.1912), Inginer.
Brașov, str. M. Eminescu, 4.

979. UNANIAN M., (29.I.1913), Inginer.
București I, b-dul Elisabeta, 97.
980. URECHIA GEORGE, (9.XII.1912), Locot.-Colonel în rezervă; Inginer electrician; Primar al Comunei Tușnad.
București IV, str. Câmpul Moșilor, 2.
981. VAGNER ILIE, (8.XI.1933), Inginer, Șef de secție C.F.R.
Secția de Intreținere L. 2.
Gara Sighișoara.
982. VĂIDEANU C., (29.I.1913), Inginer-consilier.
București II, b-dul Basarab, 65.
(Intrarea Eminescu).
983. VÂLCOVICI VICTOR N., (25.IV.1920), Profesor la Catedra de Mecanică, la Universitatea din București. Directorul Institutului de cercetări științifice « Regele Carol II ».
București III, str. Londra, 44.
984. VĂLEANU C. IACOB (15.XII.1918), Inginer, Directorul Societății « Metalica ».
București I, str. Dr. Marcovici, 7.
985. VĂLEANU C. GHEORGHE, (24.V.1933), General de Divizie în retragere, Fost ministru al Comunicațiilor și Lucrărilor Publice.
București III, str. Alexandru Lahovari, 7.
986. VÂNCI A. GHEORGHE, (31.III.1936), Inginer la Soc. Petroșani. Șeful Laboratorului de Incercări și Preparație « Baia-Mare ».
Lupeni, Jud. Hunedoara.
987. VARDALA D. ION (9.III.1896), Inginer Inspector General.
București I, str. Wilson, 13, Etaj IV — Apartament 7.
988. VASILACHE D. IOAN, (30.I.1921), Inginer Inspector General, Subdirector și Profesor al Liceului Industrial Regele Carol din București
București II, str. Polizu, 11.
989. VASILCA GHEORGHE, (11.VII.1938), Inginer. S.T.B.
București, str. Răsuri, 21.

990. VASILESCU ANGHEL, (15.XI.1931), Inginer la fabrica Concordia, Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București VI, B-dul Regele Alexandru, 47.
991. VASILESCU GEORGE M., (16.II.1892), Inginer-șef.
București III, str. Biserica Popa Chițu, 17.
992. VASILESCU GRIGORE C., (26.V.1923), Inginer, Doctor al Academiei de Inalte Studii Comerciale și Industriale, Subdirector la Direcțiunea Serviciului Maritim Român, Profesor la Școala Politehnică din București.
București II, b-dul Pache, 120.
993. VASILESCU IOAN C., (24.I.1916), Inginer-șef.
București II, str. Popovici, 22 (Parc Delavrancea).
994. VASILESCU KARPEN N., (2.III.1892), Inginer Inspector General, Rector și Profesor la Școala Politehnică din București.
București II, calea Griviței, 132.
995. VASILESCU SIMEON, (9.XII.1912), Arhitect și Antreprenor de Lucrări Publice.
București IV, b-dul Ferdinand, 72.
996. VASILIEV ILIE, (31.III.1936), Inginer la Soc. Industria Sârmei S. A.
București I, calea Victoriei, 39, Etajul III.
997. VASILIU ALEXANDRU I., (15.XI.1931), Inginer, Șef de birou tehnic la Direcția Atelierelor C.F.R. București-Grivița Locomotive.
București II, str. General Angelescu, 110.
998. VASILIU I. DUMITRU, (2.XII.1928), Inginer, Colonel, Directorul Fortificațiilor. Profesor la Școala Superioară de Război.
București VI, str. Medic General Z. Petrescu, 1. (Cotroceni).
999. VASILIU EUGENIU C., (25.IV.1920), Inginer, constructor. Antreprenor de lucrări publice și particulare. Membru în Consiliu de disciplină al Colegiului Inginerilor.
București IV, str. Vornicul Mogoș, 6.

1000. VASILIU GHEORGHE, (25.II.1935), Inginer de mine, specializat în topografie și geodezie. Anteprenor autorizat de Direcția cadastrului pentru Geodezie, Cadastru și Comasare. Autorizat de Direcția Minelor pentru topografie minieră. Inginer la Soc. «Steaua Română».

București II, Șoseaua Giulești, 23.

1001. VASILIU MIHAI M., (30.I.1921), Inginer-șef, Șeful Oficiului de Raționalizare și Normalizare din Ministerul Industriei și Comerțului, Șeful Secției de Incercări Fizice și Mecanice a Institutului de Analize al Școalei Politehnice Regele Carol II din București, Asistent la Școala Politehnică din București.

București IV, str. Vaselor, 70.

1002. VASILIU V. MIHAI, (24.V.1933), Inginer; Șeful Secției L. 2 C.F.R. Gara de Nord.

București II, str. «D» 51 Aleea Grant.

1003. VASILIU GR. ȘERBAN, (5.V.1934), Inginer, Serviciul Construcțiilor și Instalațiilor Casei Autonome a Monopolurilor Statului.

București VI, aleea Izvoranu, 5.

1004. VASU LIVIU, (7.XII.1930), Dr. Inginer, Șeful Serviciului de Autobuze C.F.R.

București I, str. Boteanu, 3 B.

1005. VASU MIRCEA, (4.XII.1932), Dr. Inginer chimist, Inginer la R.I.M.M.A.

București I, Hotel Continental.

1006. VĂTĂȘANU GH. OVIDIU, (24.V.1933), Inginer Direcțiunea de Studiu C.F.R.

București VI, str. Dr. Paulescu, 23.

1007. VENERT IOAN, (2.X.1891), Inginer Inspector General, Pensionar.

București I, str. Vatra Luminoasă, 95 (Parc. Iancului).

1008. VERCESCU P. PETRE, (6.XII.1909), Inginer Inspector General, Directorul Intreținerii C.F.R.

București VI, str. Dr. Capșa, 11. colț cu Ana Davila, 8.

1009. VERNESCU DUMITRU, (13.IX.1933), Inginer-șef, Subdirector al Porturilor Maritime.
Constanța-Port.
1010. VERNESCU PAUL, (16.IX.1933), Inginer la Societatea, « Concordia ».
București, Bd. Gheorghe Duca, 14.
1011. VEȚELEANU ION, (26.I.1938), Inginer.
București II, str. « B » 39 Cartierul Steaua C.F.R.
1012. VEZEANU FLOREA, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Intreținerii C.F.R.
București VI, str. Dr. Demostene, 29.
1013. VIGNALI IOAN, (2.XII.1928), Inginer, Asociat în firma « Vignali & Gambara » din București.
București II, str. Dr. Felix, 66.
1014. VINCENZ CODRAT, (28.I.1937), Ing. la I.A.R.
Brașov, str. St. O. Iosif, 10.
1015. VISSARION ALEXANDRU C., (4.XII.1927), Inginer Șef de Serviciu tehnic în Direcțiunea Ateliereilor C.F.R.
București IV, b-dul Pache, 137.
1016. VLAD OCTAVIAN, (4.XII.1932), Inginer la Direcțiunea Intreținerii Căii C.F.R.
București II, str. D. 57, Etaj I—cartierul Steaua C.F.R.
1017. VLĂDEA ION, (20.I.1936), Dr. Inginer la Fabrica de Avioane I.A.R. Brașov.
Brașov, str. Ing. Chr. Kertsch, 17.
1018. VLĂDESCU ION, (11.X.1935), Dr. Inginer, Conferențiar titular la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
1019. VOICU OCTAVIAN, (7.VII.1936), Inginer, Șef inspector Conducător la Atelierele Principale C.F.R. Brașov.
Brașov, str. Inginer Chr. Kertsch, 10.
1020. VOINESCU MIRCEA, (2.XII.1928), Inginer, Directorul-Administrativ la Soc. Concordia.
București I, str. Dr. Marcovici, 7.
1021. VOINESCU ȘTEFAN N., (4.XII.1927), Inginer la C.F.R. Subșef de Serviciu.
București II, str. Aviator Zorileanu, 74.

1022. VRACA NICOLAE I., (19.II.1922), Inginer la Direcția Întreținerii C.F.R.
București II, str. Dr. Lueger, 4.
1023. VUZITAS ANASTASE GH., (1.XII.1929), Inginer Constructor la Uzinele Comunale București, Serviciul lucrărilor Noi.
București I, str. Sărindar, 8—10.
1024. WERMESCHER VICTOR, (7.XII.1930), Inginer, Direcțiunea D. din C.F.R., Serviciul Podurilor.
București II, Gara de Nord.
1025. WOLFF ERHARD, (24.II.1910), Inginer, Administrator Delegat al Societăților Anonime Române « E. Wolff » și « Wolff Masini ».
București V, str. Dr. C. Istrate, 7.
1026. YARCA D. C., (1.III.1892), Inginer, Agricultor.
București III, Parcul Filipescu, alcea Alexandru, 18.
1027. ZAHARIA NICOLAE, (4.XII.1932), Inginer Inspector conducător al Atelierelor C.F.R. T.-Severin.
Atelierele C.F.R. T.-Severin.
1028. ZAHARIADE P. A., (3.III.1888), Ing. Inspector General.
București I, str. Salcânilor, 24.
1029. ZAMFIRESCU GRIGORE C., (6.XII.1925), Inginer, Industriaș, Constructor de Avioane, Proprietarul Fabricii S.E.T.
București IV, b-dul Ferdinand, 168.
1030. ZAMFIRESCU RAMIRO, (18.III.1915), Inginer Inspector General; Inspector de Drumuri.
București I, str. Oițelor, 4.
1031. ZANE IONESCUL ION, (24.V.1933), Inginer, Ministerul Apărării Naționale.
București III, str. Argeș, 9.
1032. ZĂNESCU AUREL, (27.V.1923), Inginer Inspector General; Subdirector Tracțiune C.F.R. Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II din București
București II, b-dul Colonel Mihail Ghica, 42.

1033. ZERNER RUDOLF, (24.II.1910), Inginer-șef, Pensionar.
Ploești, str. D. Racoviță, 18.
1034. ZLATCO CONSTANTIN ST., (7.XII.1914), Inginer, Diplomat
al Școalei Politehnice Zürich, Antreprize Termice
Mecanice.
București, I str. Doamnei, 23.
1035. ZLATCO PASCAL, (3.XII.1906), Inginer-șef.
București VI, b-dul Regele Carol II, 61.
1036. ZOTTA GHEORGHE, (13.II.1934), Inginer la Fabrica de
Avioane I.A.R. din Brașov.
I.A.R. Brașov.
-

LISTA MEMBRILOR DECEDAȚI

IN ULTIMII 9 ANI (DELA 1 IANUARIE 1929 LA 31 DEC. 1938)

- | | |
|---------------------------------------|---|
| <i>Aisinman Simion</i> , 1929 | <i>Darvari Mihail</i> , 1938 |
| <i>Alexandrescu Themis Ion</i> , 1930 | <i>Davidescu Al.</i> , 1937 |
| <i>Antoniș Ștefan</i> , 1936 | <i>Demetresu Ioan I.</i> , 1934 |
| <i>Arghir Gh.</i> , 1937 | <i>Dithmer Hans</i> , 1936 |
| <i>Bădescu Al. F.</i> , 1930 | <i>Dobrescu Toma</i> , 1934 |
| <i>Balș Gh.</i> , 1934 | <i>Dumitriu Gh.</i> , 1931 |
| <i>Bălleanu Corneliu</i> , 1935 | <i>Eremia D. Tiberiu</i> , 1937 |
| <i>Bălănescu Matei</i> , 1937 | <i>Erbiceanu L.</i> , 1936 |
| <i>Barberis Iosef</i> , 1930 | <i>Fi'ipescu Em. Gh.</i> , 1937 |
| <i>Bodnărescu M.</i> , 1931 | <i>Gheocalescu Alex.</i> , 1930 |
| <i>Botea G. Nicolae</i> , 1937 | <i>Hagy-Theodoracky Anton C.</i> , 1929 |
| <i>Botez Teodor</i> , 1938 | <i>Hening Rudolf</i> , 1933 |
| <i>Botez I. Eugen</i> , 1931 | <i>Ifrim Gheorghe</i> , 1933 |
| <i>Brătescu R. C-tin</i> , 1931 | <i>Iliescu Pandele</i> , 1933 |
| <i>Brătianu Vintilă I. C.</i> , 1930 | <i>Ionescu Petre</i> , 1932 |
| <i>Brummer Julius</i> , 1930 | <i>Istrate Vasile</i> , 1932 |
| <i>Budișteanu Petre</i> , 1938 | <i>Kenzler Maurițiu</i> , 1929 |
| <i>Busuioc C-tin</i> , 1935 | <i>Kobici Richard</i> , 1930 |
| <i>Calian Ion</i> , 1929 | <i>Lalescu Traian</i> , 1929 |
| <i>Caracostea Gh.</i> , 1931 | <i>Ledungă Gh.</i> , 1936 |
| <i>Carp Gh.</i> , 1930 | <i>Lupescu Aurel</i> , 1934 |
| <i>Casimir Gr.</i> , 1934 | <i>Mărculescu Ion</i> , 1931 |
| <i>Cihodariu C.</i> , 1930 | <i>Matak D.</i> , 1931 |
| <i>Ciocâlțeu P.</i> , 1930 | <i>Mircea C. R.</i> , 1936 |
| <i>Ciumetti Sterie</i> , 1933 | <i>Mornand Gustav</i> , 1935 |
| <i>Coandă P.</i> , 1929 | <i>Moșoi Ion</i> , 1929 |
| <i>Cosmovici Al. C.</i> , 1938 | <i>Murelli Panait</i> , 1930 |
| <i>Costinescu G. Nicolae</i> , 1929. | <i>Năsturaș D.</i> , 1930 |
| <i>Covalciuc Vladimir</i> , 1933 | <i>Neagu Theodor</i> , 1929 |
| <i>Cottescu Al.</i> , 1936 | <i>Negulici I.</i> , 1930 |
| <i>Cristescu Vasile</i> , 1929 | <i>Nemeșiu Petre</i> , 1930 |

- Nicolaescu Balș Ion*, 1932
Opran Gh. N., 1929
Ostrozooschi R., 1936
Ottulescu Mircea, 1934
Panaïtescu Scarlat, 1938
Pangrati Ermil A., 1931
Pașcanu Popescu P., 1933
Pastia Alexandru, 1935
Penescu Al., 1932
Petrescu Achil, 1929
Pinchis A. I., 1933
Poenaru D. Niculae, 1938
Pop Octavian, 1930
Popp Augustin Ion I., 1938
Popescu Gh., 1935
Popescu I., 1936
Pompilian Alex., 1932
Popovici Mezin Ion D., 1932
Pușcariu Valeriu, 1932
Radu Elie, 1931
Radu George E., 1933
Roco Mihail, 1931
Saegiu Emil D., 1933
Samfirescu Victor, 1938
Sărățeanu Mihail, 1938
Scutaru Gh., 1930
Șerbănescu Ioan., 1938
Severin Emil, 1932
Slăniceanu N. T., 1937
Sorescu I., 1936
Stamatopol Dimitrie, 1929
Ștefănescu P. Nicolae, 1937
Steinberg David, 1932
Tacit Virgiliu, 1935
Tănăsescu Ion, 1929
Tănăsescu Victor, 1938
Teodorescu Grigore, 1937
Teodorescu Niculae P., 1931
Teodoru D., 1930
Toroceanu Corneliu, 1932
Toussaint Albert, 1934
Ulaholu Barleu, 1931
Uzescu Tr., 1929
Valamanu G., 1936
Vellescu Ion, 1931
Vidrașcu I. G., 1932
Wagner Al. M., 1933
Zanne N., 1935

Notă. — Anul din dreptul fiecărui nume arată data morții.

Pentru membri decedați mai înainte de 1929, a se vedea listele publicate în anii precedenți.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 15 MARTIE 1939

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice	105
Luare în considerare de noi membri	108
Transformarea clădirii «Monitorului Oficial» de Ing. L. Cijevsehi	110
A treia expoziție germană de mașini rutiere de Dr.-Ing. Alex. Braniski	118
<i>Note</i> : Pregătirea congresului asociației internaționale de încercări de materiale de Prof. C. C. Teodorescu	146
Știri Scurte de Ing. Șt. Bălan	148
Sumarele Revistelor	149

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 2 IANUARIE 1939

Ședința se deschide la orele 17 și 30 sub președinția d-lui Vice-Președinte *Grigore Stratilescu*.

Sunt prezenți d-nii: *Luca Bădescu, Ion Chițulescu, Șerban Ghica, Cristea Mateescu, Petre Neamțu și Dimitrie Stan*. Asistă d-nii: *Cezar Mereuță și Zamfir Christodorescu* și d-l *N. N. Georgescu*, Secretar de redacție al Buletinului.

D-l Vice-Președinte *Grigore Stratilescu* face cunoscut Comitetului încetarea din viață a Contabilului Societății Politecnice, *Petre Dima*.

Se păstrează un minut de reculegere.

Trecându-se la ordinea de zi: *Consfătuirea în vederea alegerilor pentru Consiliul Colegiului Inginerilor*, d-l Vice-Președinte *Grigore Stratilescu* își exprimă părerea că în împrejurările actuale, excepționale pentru corpul nostru ingineresc, trebuie să se dea toată importanța apropiatelor alegeri pentru Comitetele de secțiuni ale Colegiului Inginerilor. D-sa crede că Societatea Politehnică ar fi bine să arate preocuparea sa de această chestiune și Comitetul societății a fost convocat pentru astăzi tocmai în acest scop, — nu pentru a lua o decizie importantă, de principii sau de atitudine, care ar fi de atribuțiunea Adunării generale, — ci numai pentru un schimb de vederi. Judecând după listele de candidaturi răspândite, se pare că s'ar desfășura o mare activitate în jurul acestei chestiuni. Dar, zice d-sa, am văzut totuși și multe persoane, ingineri în situațiuni importante în trecut sau în prezent, a căror părere ar trebui să conteze în aceste ocaziuni, cari arătau o desinteresare de această chestiune.

Societatea Politehnică, cred, nu poate sta însă de o parte și să pară că se desinteresează. În ideea aceasta am făcut convocarea Comitetului de azi, în special pentru a recomanda membrilor Societății să se intereseze de actuala chestiune.

D-l *Ion Chișulescu* este de părere că este prea târziu pentru a se obține ceva în sensul unor directive ce s'ar stabili azi.

D-l *Petre Neamțu*: Este o imposibilitate acum.

D-l *Ion Bușilă*: Să se ducă fiecare să voteze totuși.

D-l Vice-Președinte *Grigore Stratilescu*: Tocmai aceasta am voi a recomanda: să se intereseze fiecare și să se ducă să voteze.

Sunt persoane importante care ar accepta să fie recomandate. Cred însă că noi nu ar fi bine să recomandăm o anumită listă a noastră, ci numai atât: să arătăm că nu ne dezinteresăm de chestiune, să mergem la vot și să contribuim să se aleagă persoane cât mai calificate scopului urmărit.

D-l *Ion Bușilă*: Asociația Generală a Inginerilor a activat și a lansat chiar liste de candidaturi. De-asemeni și I.B.C.D. a trimis o listă. Sunt vre-o 6 liste.

D-l *Petre Neamțu*: Poate că ar fi fost bine să se facă și o listă a Societății Politehnice, dar acum este mult prea târziu.

D-l *Ion Bușilă*: Nu este bine să ne dezinteresăm, căci așa vom ajunge să ni se pară că nu mai existăm. Dar nici listă nu era bine să facem, căci am fi avut aerul că dăm curs combinațiilor unor cercuri restrânse, interesate.

D-l Vice-Președinte *Grigore Stratilescu*: N'ar fi fost bine să fi făcut listă, fără îndoială.

D-l *Ion Bușilă*: Sunt însă unele indicii că și legea va suferi mici modificări pentru noi puneri la punct, în special pentru o dedublare a Secției Electro-mecanice în Electrică și Mecanică. S'ar putea altfel ca la formarea Consiliului Colegiului să nu avem dela Construcții niciun reprezentant în Comitet. D-l Bușilă mai semnalează unele dificultăți în tehnica și verificarea operațiunilor de despuiere a scrutinului care vor putea fi totuși învinse, așa ca finalmente să se facă cum este bine. Astfel s'a introdus deja simplificarea de-a nu se mai stampila buletinele de vot, această operație găsindu-se de unii că ar fi de prisos de vreme ce s'au făcut buletine purtând stampila gata tipărită. Totuși stampilarea ar fi fost mai bună.

D-l Vice-Președinte *Stratilescu* constată că toți cei prezenți sunt de acord a merge la vot. Ora cea mai bună va fi la 10 dimineața și rămâne stabilit să nu facem listă.

D-l *Șerban Ghica*: Dar un cuvânt de ordine tot trebuie să fie dat, căci altfel se votează împeștriat.

D-l *D. Stan*: Și recomandările dacă se dau, trebuiesc să fie coordonate.

D-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu*: Da, dar nu în numele Societății Politehnice. Ne vom întâlni în ziua votării și aceasta va fi suficient. Nu se va putea spune însă că Societatea Politehnică n'a arătat niciun interes alegerilor pentru Colegiul Inginerilor.

La propunerea d-lui *Ion I. Chițulescu* se hotărăște să se publice următoarele în ziarul « Universul »:

« Comitetul Societății Politecnice din România s'a întrunit în ziua de 2 Ianuarie 1939 și luând în discuțiune chestiunea alegerilor pentru Comitetele secțiunilor Colegiului Inginerilor, a hotărât să recomande membrilor Societății să arate tot interesul pentru aceste alegeri, participând la vot și căutând să asigure alegerea persoanelor celor mai calificate dintre candidați ».

D-l Secretar *Ion I. Chițulescu* dă citire Procesului-Verbal al ședinței Comitetului Societății Politecnice din 9 Decembrie 1938.

Se hotărăște ca viitoarea ședință să se țină la reîntoarcerea d-lui Președinte *Constantin D. Bușild*.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 18 și 45. Proces-Verbal aprobat în ședința comitetului dela 20 Ianuarie 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușild*

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

LUARE ÎN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 20 Ianuarie 1938

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Atanasescu Dumitru	Stratilesco Gr. I. Călin G.	Șc. Politehnică București	Ing. Subșef de secție în Ad-ția Com. P.C.A.
2	Ionescu Ștefan	Leonida D. Rarincescu G. I. Antoniou S. I.	Institut Electro-technique de la Faculté des Sciences de l'Université de Nancy.	Subdirector la Soc. de Gaz și Electricitate.
3	Iosif Ioan	Guțu Alexandru Manoilescu Constantin	Șc. Politehnică București.	Subdirector al Manufacturei de Tutun «Belvedere», Buc.
4	Mărdărescu Gh. Gh.	Buttu St. Aug. Hrisanide D.	Șc. Politehnică Timișoara.	Inginer S.A.R. «Petroșani».
5	Ulubeanu Mircea	Ștefănescu N. Eugen Stratilesco Gr. I.	Șc. Politehnică București	Inginer Subșef de Secție în Ad-ția Com. P.C.A.

¹⁾ Se reproduce art. din statut.

«Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății, se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritatea de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să le studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății.

TRANSFORMAREA CLĂDIRII « MONITORULUI OFICIAL »

de Ing. L. CIJEVSCHI

În ziua de 8 Noemvrie 1937 o impunătoare solemnitate a marcat terminarea lucrărilor de reconstrucție a Palatului « Monitorului Oficial », adică a unei întregi serii de prefaceri, cari au transformat sobra și mohorâta clădire a vechiului Monitor, într'un monumental Palat, corespunzător atât înfățișării Capitalei de astăzi cât și importanței crescânde a acestei instituții.

Vechea clădire a « Monitorului Oficial » s'a început în 1885 sub domnia Regelui *Carol I* și a fost terminată la 20 Aprilie 1887.

Ea era caracterizată, ca mai toate clădirile de pe atunci, prin ziduri extrem de groase, prin lipsa unor fundații propriu zise și prin planșee de lemn.

Cu ocazia studiilor perfecționării utilajului s'a putut constata că planșeele vechi nu numai că nu puteau lua niciun spor de sarcină utilă, dar chiar sub sarcina la care au fost supuse până atunci, în grinzile principale de lemn se desvoltau rezistențe mult superioare celor admisibile.

De altfel mai toate planșeele căpătaseră săgeți permanente, vizibile cu ochiul liber, iar tavanele aveau crăpături îngrijorătoare.

Aceste studii au mai arătat că situația era tot atât de rea și în ce privește fundațiile.

De fapt vechiul Monitor nici nu avea fundațiuni propriu zise, zidurile fiind pornite din pământ fără niciun fel de îngroșare la baza lor.

PROJECT

PENTRU

RECTIFICAREA ȘI ADÂNCIREA
PROVITEI

DAMBOVIȚEI

PLAN GENERAL DE SITUAȚIE

Scara: $0.00025/1m$



Fig. 1.

Din cauza deci a suprafețelor de rezemare reduse și greutatea considerabilă a zidărilor pe de o parte, iar pe de altă parte datorită terenului slab de fundație, rezistențele pe teren se apropiau de limită, *chiar sub încărcările vechii clădiri*.

Acest fapt constituia o a doua piedică pentru un spor mai important al sarcinilor.

Necesitatea însă a modernizării utilajului, prin înlocuirea mașinilor vechi și neconforme cu cerințele timpului, cu altele perfecționate, conducea la sarcini utile mai mari.

S'a văzut de aceea nevoia de a se înlocui planșeele de lemn cu altele de beton armat, și a se consolida fundațiile.

Paralel cu aceasta, în vederea creării de noi spații disponibile, s'a hotărât înălțarea clădirii cu încă un etaj.

Studiile, proiectele de arhitectură și supravegherea au fost efectuate de Serviciul Arhitecturii de pe lângă Ministerul de Finanțe.

Reconstrucția a fost executată succesiv, în loturi.

Din primul moment și în toate etapele ulterioare, una din cele mai dificile probleme a fost cea a fundațiilor.

Ideea subzidirii, care nici în terenuri bune nu e de recomandat, dacă există alte posibilități, aici trebuia delă început înlăturată din cauza nivelului ridicat al apelor subterane.

Pe harta vechiului București, ridicată de către maiorul *Boroszyn* în anul 1854 (fig. 1), se poate vedea porțiunea orașului cuprinsă între cele două bucle ale Dâmboviței dinaintea de canalizare și lacul Cișmigiului, care pe timpuri era o mare luncă inundabilă, dacă nu chiar o baltă.

Aceasta explică atât prezența apelor subterane aproape de suprafața solului, cât și proasta calitate a terenului de fundație în toată această parte a orașului.

Fiecare din cei chemați să contribuie succesiv la realizarea transformării Monitorului, a trebuit în consecință să recurgă la diverse artificii pentru întărirea fundațiilor.

Vom descrie mai jos pe scurt procedeele utilizate de diferitele Antreprize Constructoare în decursul reconstrucției.

În primul rând s'a transformat corpul central (fig. 2) care răspunde în Str. Elie Radu și care adăpostește tipografia, legătoria și depozitele de imprimate.

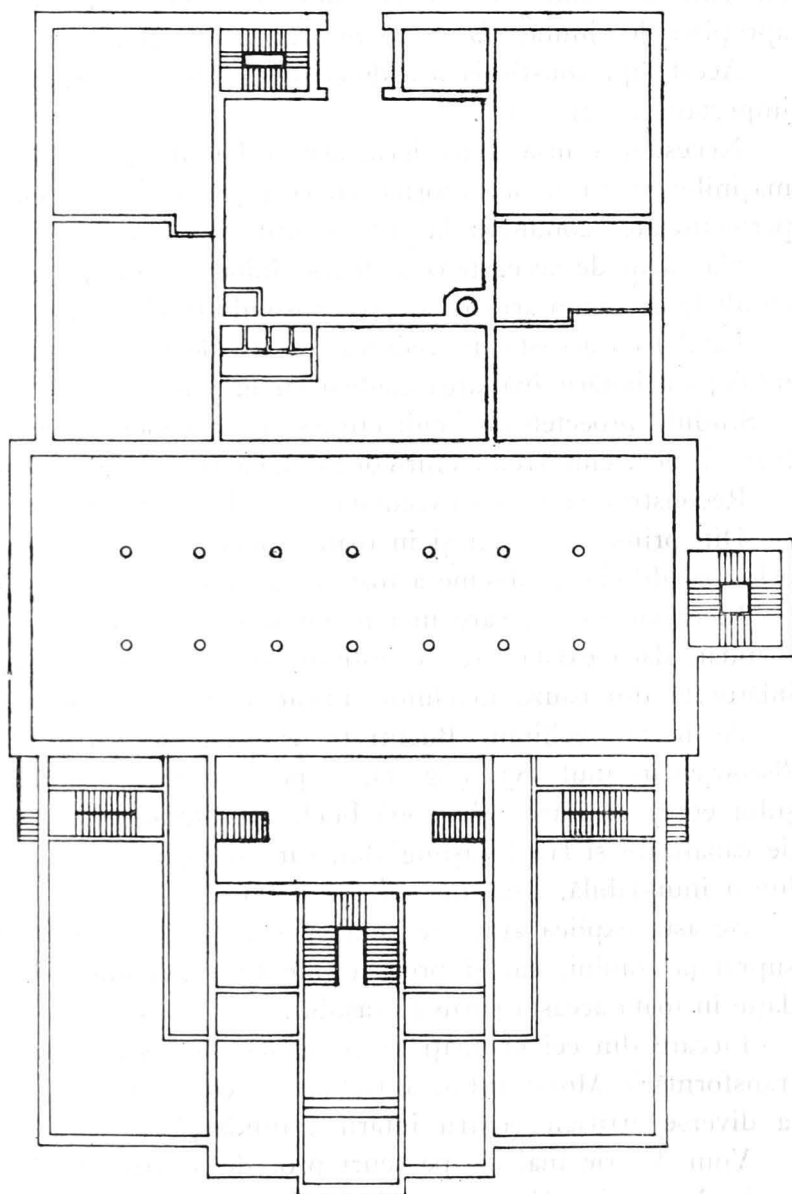
Str. Gulemberg*Str. Elie Radu**Bd. Elisabeta*

Fig. 2.

Lucrarea a fost executată în anul 1928 de către Antrepriza Ing. *E. Prager*.

Corpul central al Monitorului constă dintr'o încăpere de cca 15×34 m cu planșeele susținute în interior de 14 coloane, din fontă la etaje și de cărămidă la subsol.

Drept baze pentru aceste coloane, înainte de reconstrucție serveau niște blocuri de beton simplu după cum arată fig. 3.

Întărirea bazelor s'a făcut prin niște inele de beton armat, cari au mărit sensibil suprafața de rezemare. La dimensionarea inelelor de beton adăugate, a trebuit să se țină seamă ca betonul vechilor baze să nu se foarfece după planurile *b-c* (fig. 3) iar pragurile *c* să reziste la sarcina transmisă inelului.

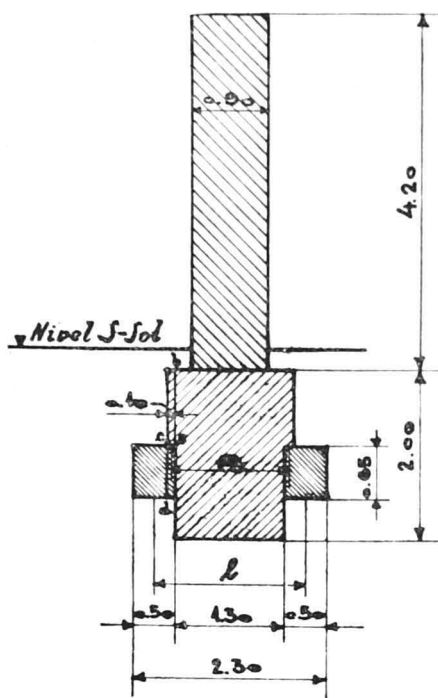


Fig. 3.

Laturile inelelor au mai trebuit verificate la răsucire, la care sunt supuse datorită excentricității solicitărilor.

În fine a trebuit să se țină seama și de momentele încovoietoare.

Dacă însemnăm prin P sarcina totală transmisă inelului prin pragurile de contact, prin l lungimea medie a laturilor inelului, iar prin a distanța între mijloacele pragurilor, momentul încovoietor, ce lucrează asupra unei laturi oarecare în punctul C de rezemare a blocului pe inel (mijlocul pragului de contact), este (fig. 3):

$$M_1 = \frac{1}{2} \left[\frac{P}{4} \times \frac{l-a}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{P}{2l} \times \left(\frac{l-a}{2} \right)^2 \right]$$

Primul termen e dat de reacțiunea laturii normale pe cea de care ne ocupăm, iar al doilea de subpresiuni, presupuse uniform distribuite pe lungimea l a laturii.

Momentul încovoietor în mijlocul laturii este:

$$M_2 = \frac{1}{2} \left[\frac{P}{4} \times \frac{l-a}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{P}{2l} \times \left(\frac{l-a}{2} \right)^2 - \frac{1}{8} \times \right. \\ \left. \times \frac{P}{2l} \times a^2 \right] = P \left(\frac{3l}{32} - \frac{a}{8} \right)$$

Acest moment rămâne pozitiv atâta timp cât $a < \frac{3}{4} l$.

În cazul $a > \frac{3}{4} l$, momentul devine negativ, însă încovoierea inelului este oprită de blocul de beton.

Stâlpii de cărămidă din subsol cu secția de 90×90 cm. n'au trebuit să fie consolidați, în schimb coloanele de fontă ale corpului central au fost întărite prin îmbrăcarea lor cu o cămașă de beton armat.

Porțiunea a doua, — corpul de pe Bulevardul Elisabeta cu birourile « Monitorului Oficial », — a fost transformată în anul 1931—1932 de Antrepriza Ing. *A. Ioanovici*.

Modul de întărire al fundațiilor zidurilor se poate vedea în fig. 4.

Mărirea suprafețelor de rezemare s'a obținut prin alăturarea unui bloc de beton armat, legat de fundațiile vechi cu dinți făcuți pe toată lungimea zidului și profile metalice.

La calcul s'a presupus că dacă fundația existentă s'a comportat satisfăcător sub vechile sarcini, ea mai poate lua încă cca 20% din valoarea lor.

pământ etc, a căror influență nu poate fi niciodată exact cunoscută.

În toamna 1936 s'a pășit la renovarea celei de a 3-a porțiuni: aripile din str. Gutenberg.

Cea de pe colț fiind destinată atelierelor cu utilajul cel mai greu, a suferit o transformare totală; din ea la un moment dat n'au rămas în picioare decât zidurile exterioare.

Cealaltă aripă a fost supusă unor reparațiuni de mai mică importanță.

Lucrările au fost executate de Antrepriza *C. Pedrazzoli*.

Proiectul de beton armat a fost încredințat de Direcția Generală a Monitorului, d-lui Ing. *D. A. Stan*, care a dat soluțiunile de mai jos.

Problema ce se punea aici, consta în executarea planșeelor de beton armat peste o arie de $21,50 \times 8,20$ m, adăugirea etajului II și, bineînțeles, *întăriri de fundații*.

Sarcinile utile la cari trebuiau calculate planșeele, variau între 1000 și 2000 kgr/mp.

Săpăturile făcute au arătat și aici că fundațiile atingeau nivelul apelor subterane.

Procedeul ales pentru soluționarea problemei acestora a fost următorul (fig. 5):

S'a renunțat la rezemarea noilor planșee pe zidurile existente, acestea rămânând a suporta numai greutatea lor proprie și pe a zidurilor etajului adăugat.

Planșeele au fost executate pe stâlpi de beton armat lipiți de zidurile exterioare existente, de-a-lungul laturilor lungi ale construcției. Spre a nu se îngusta încăperea cu toată grosimea stâlpilor, aceștia s'au înglobat parțial în carnea zidurilor, prin ștemuire.

La partea de jos, imediat sub nivelul pardoselii subsolului, stâlpii reazemă pe niște juguri puternice de beton armat cari, străpunând zidul, transmit componentele sarcinilor la cele două tălpi paralele, executate una în afara zidului clădirii, cealaltă înăuntru.

Fundațiile noi s'au așezat la același nivel inferior cu cele vechi.

Talpa dinafară este ceva mai îngustă decât cea dinăuntru, căci lățimile lor s'au făcut, evident, în raport cu componentele încărcării transmise de juguri.

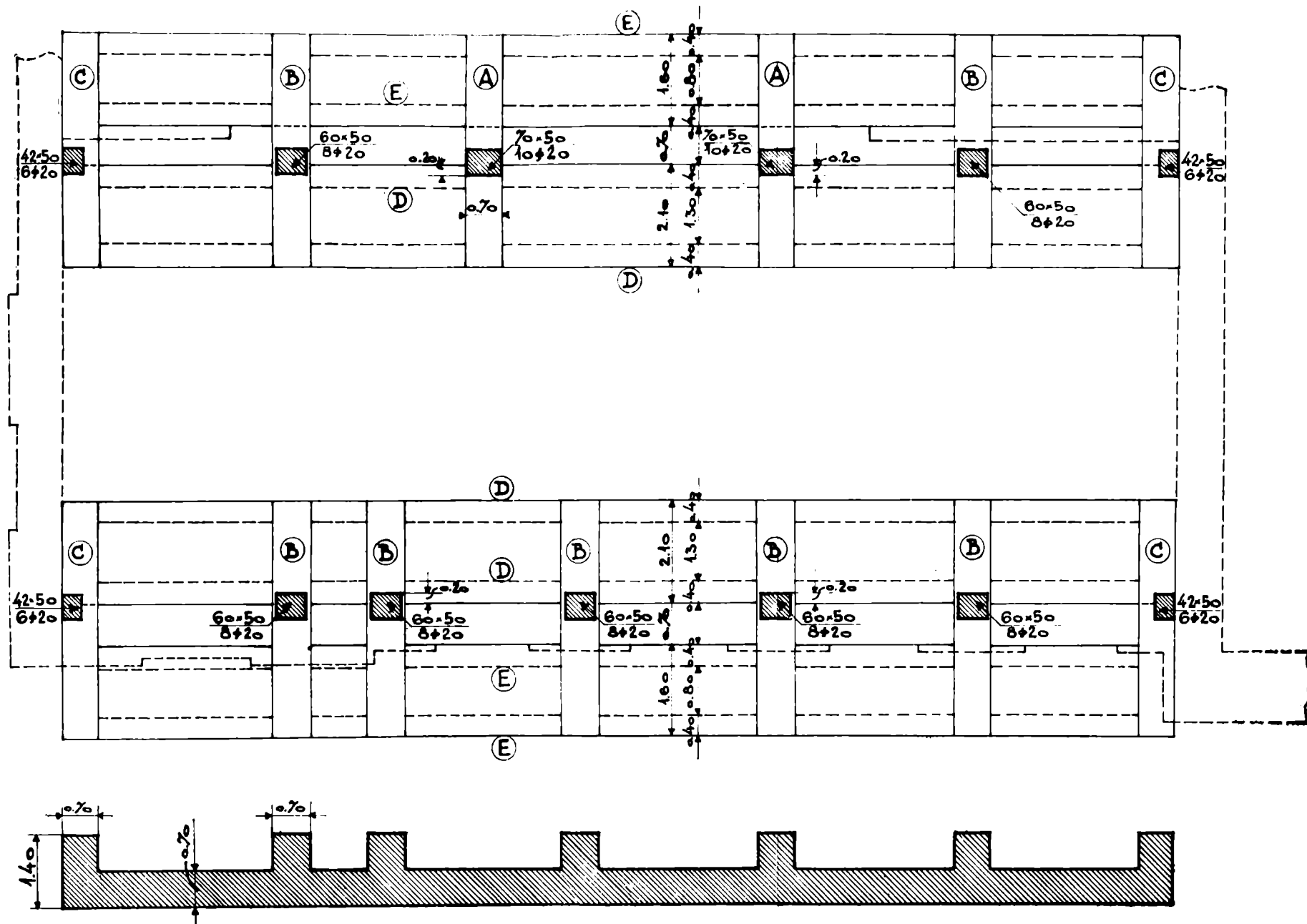
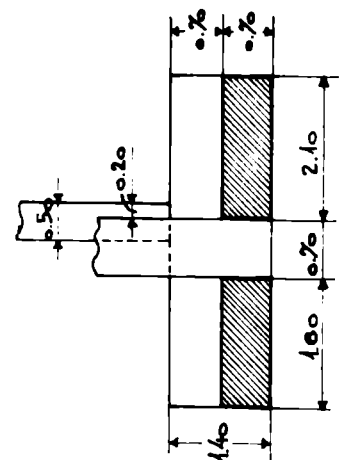
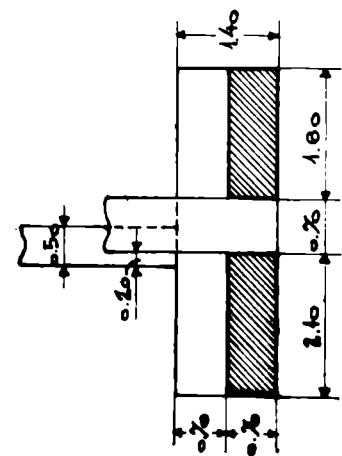


Fig. 5.

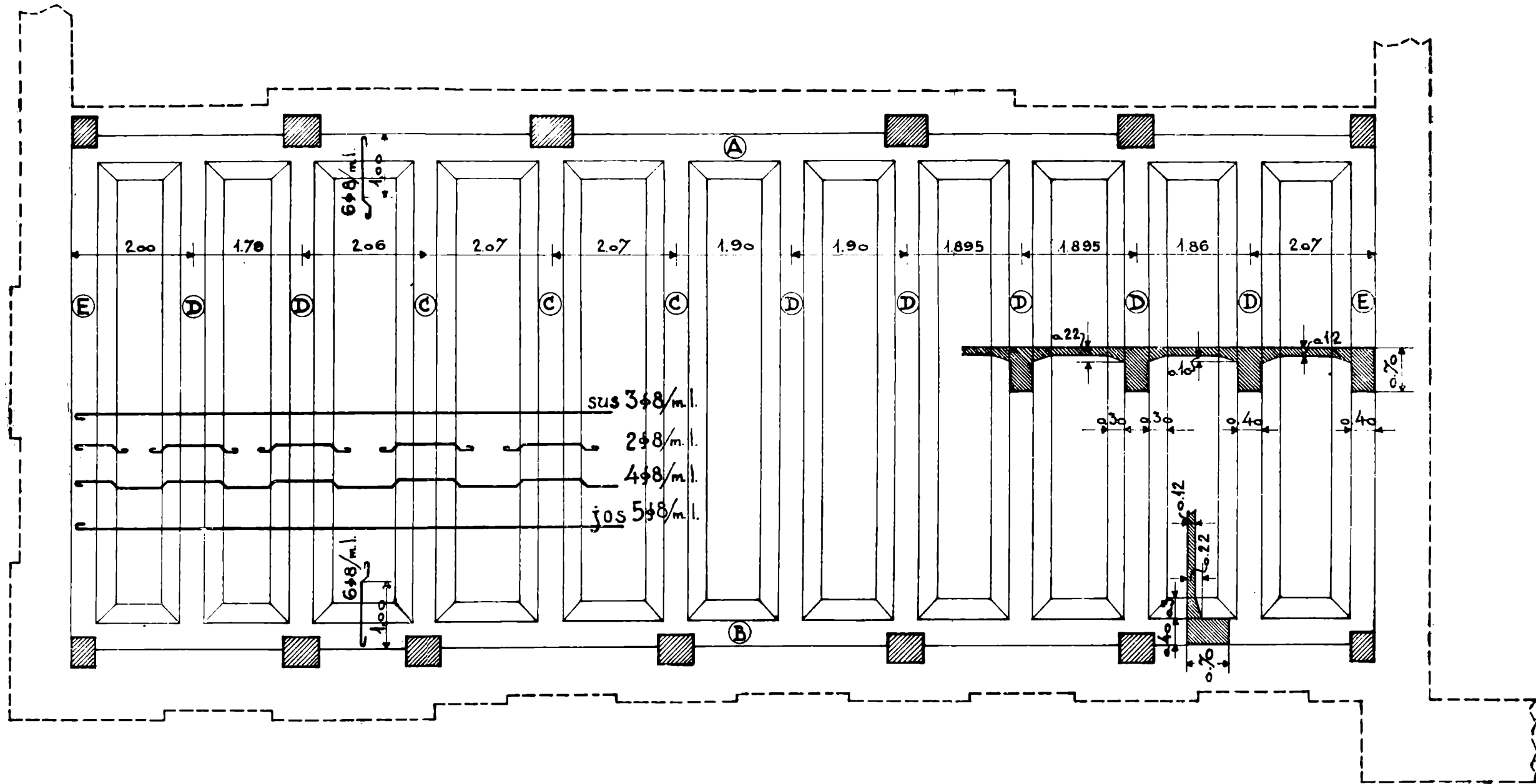


Fig. 6.

Vechile suprafețe de rezemare ale zidurilor au suferit oarecari reduceri, pierzând porțiunile ocupate de juguri, dar și sarcinile ce încarcă actualmente zidurile exterioare s'au micșorat simțitor.

O altă dificultate ce a trebuit învinsă, constă în faptul că din cauza necorespondenței golurilor din cele două fațade lungi ale aripei, stâlpii nu s'au putut așeza toți față în față, după cum rezultă și din planul planșeului parterului (fig. 6).

Pe de altă parte, dacă stâlpii s'au putut executa încastrați în grosimea zidurilor, nu tot astfel se putea proceda cu centurile destinate să suporte grinzile transversale construcției, fără a periclita stabilitatea ei.

Problema s'a soluționat printr'un dispozitiv elegant:

Centurile turnate alături de ziduri, fără încastrare, reazemă parțial pe stâlpi și parțial pe capetele grinzilor transversale din dreptul stâlpilor.

În zona unde stâlpii de pe o fațadă nu corespund cu cei de pe cealaltă, grinzile *C* transversale, reazemă la un capăt pe centură, iar la celălalt servesc de reazem centurii opuse.

Pentru ca aspectul planșeelor, — cu toată deschiderea mare a grinzilor și încărcările grele, — să fie estetic, s'au prevăzut vute la marginea plăcilor, fără ca ele să fi fost indispensabile rezistenței acestora; s'a redus astfel simțitor înălțimea aparentă a grinzilor.

Spre a nu se periclita stabilitatea zidurilor și a se forma o legătură între construcția veche și cea nouă, capetele grinzilor planșeelor au fost puțin evazate și scoase până în fațadă.

Lucrarea a durat din toamna anului 1936 până la data de mai sus a inaugurării.

În toamna 1936 nu s'au făcut decât dărâmarile necesare, săpăturile și fundațiile, restul lucrărilor fiind întrerupt de venirea iernii.

La aripa reconstruită s'au întrebuințat: 171 mc beton armat în fundații și 342 mc beton armat în schelet.

Construcția se comportă până în prezent în modul cel mai satisfăcător.

A TREIA EXPOZIȚIE GERMANĂ DE MAȘINI RUTIERE (MÜNCHEN, SEPTEMBRIE 1938)

de Dr. Ing. ALEX. BRANISKI

Expoziția de mașini pentru construcția șoselelor, care a avut loc la München, între 15 și 21 Septemvrie 1938, este dela venirea d-lui Hitler la putere a treia expoziție de acest fel. Prima s'a ținut tot la München, în anul 1934, cu ocazia celui de al VII-lea Congres Internațional al Drumurilor. Datorită situației politice extrem de încordate, ce a existat la acea epocă, pe chestia Sudetă, atât în Germania, cât și în întreaga Europă, această impozantă și foarte bine organizată expoziție nu s'a putut bucura de numărul obișnuit de vizitatori străini. Însăși mulți dintre amatorii indigeni nu au putut-o vedea, fiind nevoiți a lua parte la grandioasa manevră germană de astă toamnă, ceea ce a constituit bineînțeles, din punct de vedere economic și tehnic, o mare pierdere atât pentru indigeni, cât și pentru străini. La această măreață expoziție au luat parte 115 dintre cele mai renumite firme germane, ca de exemplu: Friedrich Krupp A. G., Humboldt-Deutzmotoren A. G., Motorenwerke Mannheim A. G. vormalis Benz, Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Ford-Motor-Company A. G., Daimler-Benz A. G., M. A. N. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G., Orenstein & Koppel A. G. și altele de talia acestora.

Numai desvoltării și perfecționării mașinilor rutiere se datorește faptul că construcția șoselelor a luat în Germania un avânt atât de covârșitor și că ea poate fi astăzi dată ca exemplu tuturor celorlalte state europene.

Nu încapă îndoială că această expoziție a contribuit cu mult la intensificarea exportului german de mașini rutiere.

Odată cu această interesantă expoziție, s'a ținut anul acesta la München, între 15 și 19 Septemvrie, Congresul Național-Socialist German al Drumurilor, în cadrul căruia vizitatorii au putut face două frumoase excursii demonstrative, prima de-a-lungul autostradei München-Stuttgart, iar a doua de-a-lungul autostradei alpine Grossglockner (2369 m altitudine maximă).

La acest Congres s'au ținut multe și foarte interesante conferințe de către cei mai renumiți specialiști ai Germaniei. Printre altele s'a arătat marea importanță strategică și comercială a autostradelor germane (Reichsautobahnen), care la acea dată au trecut de 2.500.000 mp suprafață și care în momentul de față au atins lungimea de 3000 km.

Din cele comunicate și discutate acolo, am putut reține cele ce urmează: Autostradele Naționale Germane (Reichsautobahnen, prescurtat R.A.B.) se construiesc cu acest tempo rapid în vederea automobilelor populare (Volkswagen), care își vor face apariția în anul 1941. Ele fiind create pentru distanțe mari și un trafic foarte rapid, leagă orașele importante pe calea cea mai directă și nu ating localitățile de secundă importanță. Din aceste motive a fost necesar a le prevedea cu parcuri de oprire, special amenajate, repartizate la distanțe de 100—150 km unul de altul, parcuri, unde automobiliștii să poată face alimentarea automobilelor și micile reparațiuni curente și unde ei să poată găsi un confortabil adăpost pentru masă sau odihnă.

În acest scop au fost construite în incinta acestor parcuri de oprire hoteluri speciale. Primul hotel de acest fel a fost inaugurat în vara aceasta pe marginea lacului Chiemsee în Bavaria. El este amenajat cu odăi foarte frumoase, halluri mărețe, terase spațioase pe marginea lacului și un strand cu cabine pentru 4000 de persoane.

Aceste hoteluri plasate de-a-lungul autostradelor amintesc de hanurile de altădată, ce se găseau de preferință la încrucișări de drumuri și care au dispărut odată cu apariția căilor ferate. Simpaticul « Han la Drum » de odinioară renaște astfel

sub modernizata lui înfățișare de « Hotel la Autostradă ». Iată cum pe lumea aceasta « nimic nu se pierde, ci totul se transformă ».

Autostradele germane se compun din două căi de sens opus de 7,5 m lățime fiecare (exclusiv 4 borduri, două interioare de 0,40 m și două exterioare de 1 m), separate una de alta printr'o fâșie nepavată de 4,2 m lățime. Aceste fâșii intermediare sunt vara acoperite cu iarbă și pot servi pentru gararea automobilelor ieșite involuntar din circulație.

Datorită autostradelor viteza medie de parcurgere pe distanțe mari a putut crește foarte mult, iar numărul accidentelor a scăzut simțitor. Viteza maximă ce se atinge pe aceste autostrade trece de 180 km/oră.

Constructorii germani de șosele au ajuns la convingerea că pentru circulațiuni sub 1000 tone pe zi șoselele de pietriș cilindrat pot fi considerate ca suficient de rezistente. Peste acest trafic însă, este neapărat nevoie de șosele speciale cu mult mai rezistente, care să poată fi circulate pe orice fel de vreme, șosele care să nu se onduleze și să prezinte o suficientă siguranță la derapare.

Îmbrăcămintea superficială a acestor șosele poate fi executată din pavele naturale sau artificiale cu rosturi asfaltate sau gudronate, din beton asfaltic, asfalt turnat, asfalt comprimat sau beton de ciment. Această îmbrăcămintă poate fi acoperită la rândul ei de un strat subțire de liant bituminos, peste care se împrăștie uniform criblură bine calibrată, care se cilindrează apoi cu mare îngrijire. Executând acest tratament superficial în mai multe straturi cu criblură bitumată, obținem așa numitele covoare superficiale întărite. Tratamentelor superficiale pentru antiderapaj se dau pretutindeni o importanță deosebită.

Vasta experiență a celor 4 ani de construcție de autostrade germane a dus la tendința de a desvolta numai câteva sisteme de construcții rutiere. S'a simțit imperios nevoia de a merge cu standardizarea cât mai departe și a comunica neîntârziat constructorilor de șosele toate experiențele culese, pentru satisfacerea deplină a actualului spirit german de unitate absolută de conducere și uniformă executare.

Regula fundamentală a lui Mallison s'a dovedit a fi rămas până azi neștirbită în Germania și ea trebuie respectată cu cea mai mare strictețe. Ea prescrie a se întrebuința totdeauna soiul cel mai consistent de asfalt, bitum sau gudron admisibil unei anumite lucrări și unui anumit anotimp.

Datorită calității lui excepționale de a putea înconjura agregatele într'un strat mult mai subțire decât orice alt liant, gudronul a fost întrebuințat în Germania din ce în ce mai mult la construcția șoselelor.

Constructorii germani considerau în anul 1934 șoselele de beton ca fiind cele mai propice pentru traficul de mare iuțeală. În urma prescripțiilor precise de întrebuințare a lianților bituminoși, ei consideră astăzi șoselele gudronate și asfaltate ca cel puțin tot atât de bune.

Pentru covoare antiderapante, ei recomandă întrebuințarea unui amestec bituminos compus din 55—65% piatră concasată, neporoasă, de granulozitate progresivă și 6—7,5% liant bituminos, reducând la minimum posibil cantitatea de nisip și filer. Lianții întrebuințați să fie cât mai moi, pentru ca șoseaua să se poată dilata în voie. Punctul de înmuiere (Erweichungspunkt) al liantului să nu scadă însă sub 36—40°C, întru cât altfel șoseaua va prezenta tendințe de ondulare. Procentul de filer să nu treacă de 10—12%, întru cât altfel asfalturile cilindrate vor pierde cu timpul asprimea, dând naștere la accidente prin derapare. Pentru a obține suprafețe absolut plane, amestecul, de felul betonului bituminos (Teerbeton), trebuie să aibă o densitate maximă, care să nu mai permită nici cea mai mică comprimare ulterioară în timpul circulației, lucru ce nu se poate obține decât cu ajutorul mașinilor rutiere cele mai perfecționate.

Nouile prescripțiuni germane interzic formal facerea betoanelor de ciment și a betoanelor bituminoase după volum și prevăd facerea lor numai după greutate. Acest fapt a dus la invenția Cântarului Transportabil pentru Vehicule (Fahrzeug-Raddruck-Waage), despre care va fi vorba la descrierea nouilor mașini rutiere.

Colorarea betoanelor este admisă numai cu ajutorul coloranților anorganici, în cantități sub 10%. Pentru aceste colorări

se întrebuințează de preferință oxizi metalici, ca de exemplu oxizii de fier (Eisenoxydfarben zum Färben von Beton), pentru negru, roșu, galben și cafeniu. Utilizarea coloranților organici este interzisă, întru cât din cauza instabilității lor, ei duc la descompunerea parțială a betoanelor însăși.

Cadrul acestei expunerii nu permite a mai insista asupra celor comunicate și discutate la acest al treilea Congres Național-Socialist German al Drumurilor.

Expoziția de Mașini Rutiere dela München a fost împărțită în următoarele 10 secțiuni:

Secțiunea I-a. — *Motorizarea mașinilor rutiere*, cu următoarele subgrupe: motoare Diesel cu cilindrii orizontali, motoare Diesel cu cilindrii verticali, motoare Diesel cu generator, motoare cu explozie, mașini cu aburi, electromotoare.

Secțiunea II-a. — *Mașini pentru producția și distribuția criblurii și a balastului*, cu următoarele subgrupe: concasoare cu ciocan, mașini transportabile pentru spălarea nisipului și a pietrișului, mori cu bile pentru producția criblurii și prafului de piatră, cilindrii-separatori prin ciuruire, concasoare staționare, concasoare transportabile, concasoare automotoare, ciururi oscilatoare și vibratoare, ciururi și site industriale, concasoare cu valțuri, pentru producția criblurii.

Secțiunea III-a. — *Mașini pentru excavațiuni, manipulațiuni și terasament*, cu următoarele subgrupe: ciocane de spart și ciocane de găurit, excavatoare (bagăre), material rulant de cale ferată, instalații de transport, compresoare, locomotive cu motor, locomotive cu aburi, nivelatoare, pompe, mașini pentru baterea pilonilor, mașini pentru nivelarea drumurilor.

Secțiunea IV-a. — *Valțuri compresoare pentru șosele*, cu următoarele subgrupe: valțuri compresoare cu vapor, valțuri compresoare cu motor, accesorii pentru compresoare cilindrice.

Secțiunea V-a. — *Betoniere și mașini pentru construcția șoselelor de beton*, cu următoarele subgrupe: elevatoare rapide și trolii cu aburi, ascensoare pentru construcții, betoniere (malaxoare pentru beton), pompe pentru beton, mașini pentru pilonarea betonului, distribuitoare de beton, mașini-unelte pentru facerea rosturilor de dilatație, malaxoare pentru

mortare, mașini pentru pilonarea pietrelor cubice, mașini pentru fabricarea pietrelor de bordură, mașini pentru aplanarea profilelor transversale, vibrofinisoare pentru șosele de beton, freze pentru șosele, injectoare de ciment, mașini pentru îndoirea și prelucrarea armaturii de fier și oțel.

Secțiunea VI-a. — *Mașini pentru asfaltarea și gudronarea șoselelor*, cu următoarele subgrupe: instalații de concasoare și măcinare pentru asfalt brut și pietre calcare, uscătoare pentru pulbere de asfalt, cazane pentru topirea asfaltului, mașini pentru transportarea asfaltului topit, scule pentru construcția șoselelor cu asfalt și gudron, cazane pentru topirea materialelor bituminoase, uscătoare superficiale cu păcură pentru uscarea solului, mașini pentru întinderea nisipului, distribuitoare de pietriș, pulverizatoare pentru gudron, bitum și asfalt la rece, finisoare pentru îmbrăcăminte bituminoasă, instalații pentru uscarea și amestecarea tar-macadamului și asfalt-macadamului, cilindrii-uscători, mașini pentru distribuirea materialelor bituminoase.

Secțiunea VII-a. — *Vehicule*, cu următoarele subgrupe: autocamioane, autocisterne, autobuse, tractoare (Schlepper), camioane-remorcă, remorchere basculante.

Secțiunea VIII-a. — *Mașini pentru curățirea șoselelor*, cu următoarele subgrupe: piese de fontă pentru construcții și canalizare, mașini pentru măturarea șoselelor, pluguri de zăpadă, mașini pentru aplanarea suprafeței șoselelor, scule de măturat, cisterne mobile pentru udarea șoselelor.

Secțiunea IX-a. — *Mașini pentru cercetări științifice și tehnice*, cu următoarele subgrupe: aparate pentru analizarea materialelor metalice de construcție, aparate pentru analizarea materialelor nemetalice de construcție (ciment, beton, var, cărămiți, etc.), aparate pentru analizarea materialelor organice de construcție, încercări de materiale rutiere.

Secțiunea X-a. — *Diverse*, cu următoarele subgrupe: cântare și bascule, grupe electrogene pentru luminat și forță motrice, armaturi pentru beton, scări transportabile pentru construcție, materiale pentru umplerea rosturilor de dilatațiune, fiare pentru obținerea rosturilor de dilatațiune, lămpi cu petrol

sistem Petromax, insigne de serviciu și unelte pentru barajul drumurilor, mașini pentru îndoirea șinelor Decauville, țesături metalice, raboteze de finisaj, cabluri de oțel, profile ușoare laminate la rece, jghiaburi metalice de canalizare, armături « Isteg » pentru șosele de beton, piloți de oțel, șine de cofraj pentru șosele de beton, traverse și plăci de suport metalice cu nervuri presate, traverse metalice pentru excavatoare.

Intru cât cadrul acestei expunerii nu permite o descriere amănunțită a tuturor mașinilor expuse anul acesta în a doua jumătate a lunii Septemvrie la München, ne vom opri numai asupra celor mai interesante inovațiuni introduse în industria germană a mașinilor rutiere.

MOTORIZAREA MAȘINILOR RUTIERE

La modernizarea mașinilor rutiere a contribuit foarte mult în ultimii ani motorul Diesel orizontal, cu răcire prin evapo-

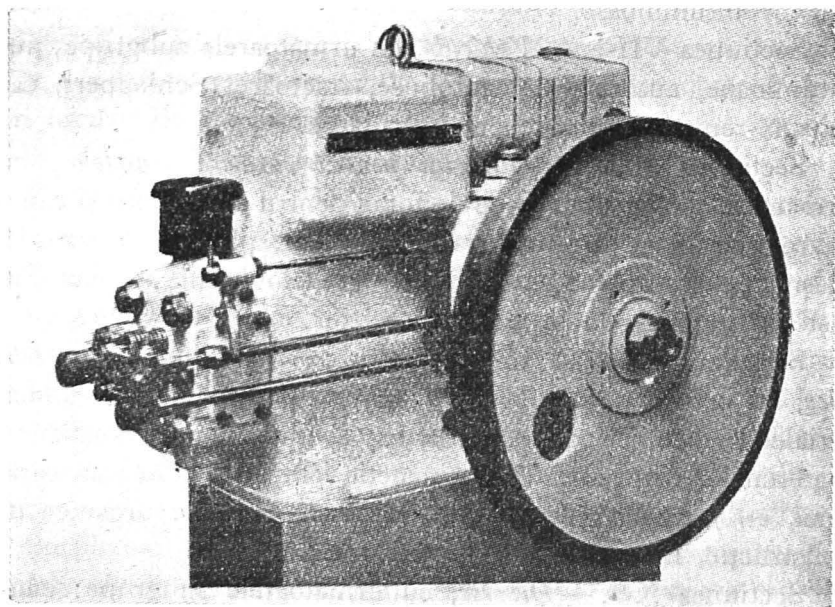


Fig. 1. — Motor Diesel orizontal cu răcire prin evaporare.

rare (Liegender Diesel-Einbaumotor mit Verdampfungskühlung) construit pentru 4—18 P.S. (Fig. 1). Construcția acestui

motor este extrem de compactă, iar ventilele și lagărele lui ferite perfect de pătrunderea prafului.

La motoarele de 18—45 P.S. de acest tip, cilindrii nu mai sunt orizontali, ci verticali.

MAȘINI PENTRU PRODUCȚIA ȘI DISTRIBUȚIA CRIBLURII

Figura 2, arată ultimul model de spărgător (Schlagbrecher) pentru granulara sub 15 mm, cu o turație de 350—400 învârtituri pe minut.

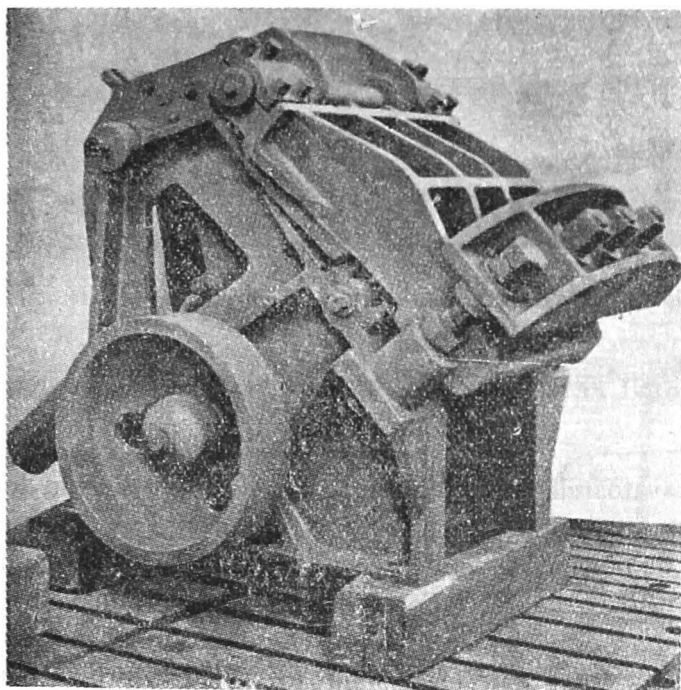


Fig. 2. — Spărgător.

Mașina vibratoare de ciuruit patent Schieferstein (Vibrator-Siebmaschine nach Patent Schieferstein) din Fig. 3 a fost modificată astfel ca să poată separa cât mai precis și rapid diferitele granule una de alta. Această mașină funcționează absolut fără sguindire, atât la pornire, cât și la încărcare maximă. Ea

poate fi deci montată în construcțiuni ușoare, ca de exemplu în construcții de lemn.

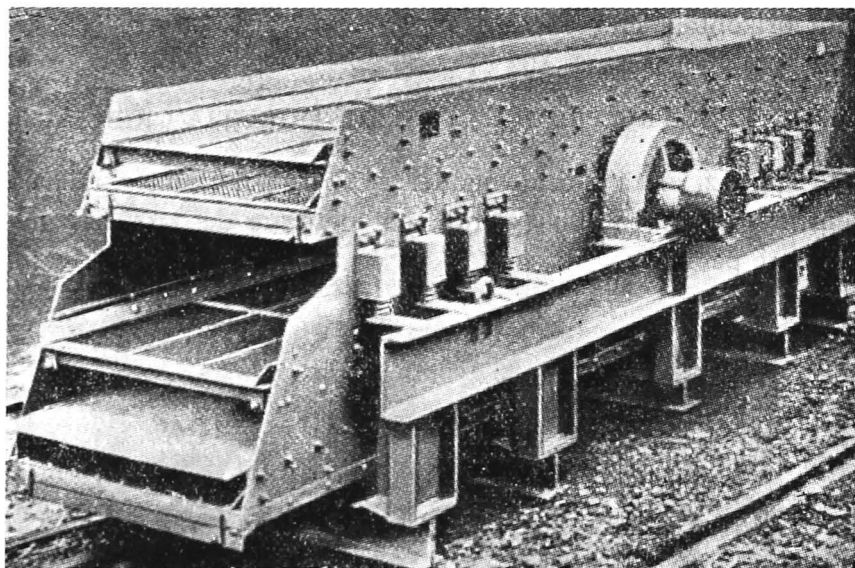


Fig. 3. — Mașină vibratoare de ciuruit patent Schieferstein.

MAȘINI PENTRU EXCAVAȚIUNI, MANIPULAȚIUNI ȘI TERASAMENT

Excavatoarele întrebuintate la construcția șoselelor, lucrând în marea majoritate a cazurilor pe terenuri greu practicabile, circulă de obicei pe șenile și mai rar pe șine. Recent au apărut și excavatoare pe roți. Forța motrică este produsă în marea majoritate a cazurilor de motoare Diesel și numai foarte rar de mașini cu aburi sau electromotoare. Pentru prima dată s'a expus la München un excavator-lingură pe șenile cu un sistem de pârgșii din metal ușor pentru conducerea lingurii. Acest mecanism de dirijare de mică greutate reduce la minimum posibil efortul fizic ce trebuie depus de conducătorul mașinei.

Ultima perfecțiune a excavatoarelor o prezintă însă Excavatorul Universal cu bătător pe șenile (Raupenband-Universalbagger mit Rammplatte zum Stampfen der frischen Schüttung).

O altă inovație este Excavatorul pe șenile pentru săpat șanțuri (Raupenband-Grabenbagger). Cu ajutorul unui motor Diesel de 32 P.S. acest excavator sapă șanțuri cu pereți verticali de 0,4 m lățime și 1,5 m adâncime. Excavarea se face cu găleți și lopeți montate pe lanțuri, iar un transportor oblic, cu panglică de cauciuc, varsă lateral și de-a-lungul șanțului materialul excavat. După duritatea terenului înaintarea acestui excavator poate varia între 34,7 și 100,4 m pe oră, atunci când sapă șanțuri și între 1,75 și 5 km pe oră, atunci când se retrage în mers înapoi.

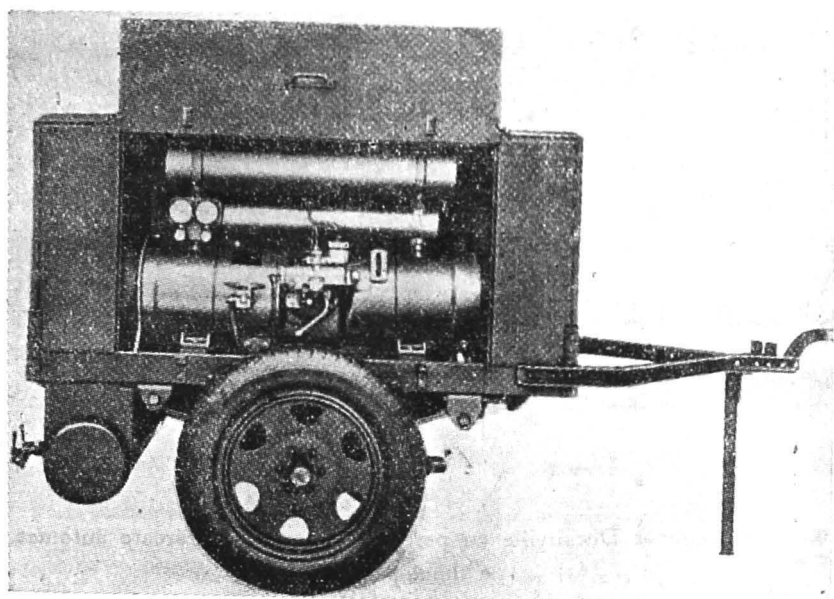


Fig. 4. — Compresor transportabil.

Figura 4 ne arată un nou tip de compresor transportabil (Fahrbarer Freikolbenkompressor) de 3,8 mc/minut, la 7 at. suprapresiune, pentru ciocane pneumatice de găurit și spart. Acest compresor a luat ființă din aplicarea principiului contrapistoanelor. Pistoanele compresorului sunt aci direct legate de pistoanele motorului Diesel, formând grupe contramergătoare. Nu mai există deci bielă și manivelă, nici cuplung, pentru

transmisie. Motorul este montat la centrul căruciorului, iar compresoarele în ambele părți. Cursa pistoanelor nu este limitată mecanic și totuși pistoanele nu pot depăși în timpul funcționării o anumită cursă maximă.

Locomotivele cu aburi pentru mișcarea vagonetelor Decauville sunt din ce în ce mai mult înlocuite prin locomotive cu

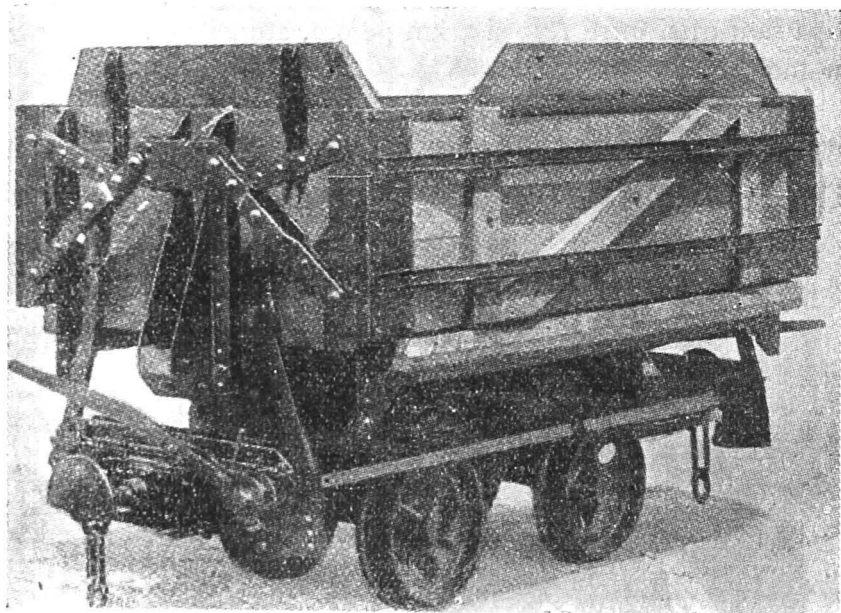


Fig. 5. — Vagonet Decauville cu pereți de lemn și descărcare automate pe două părți.

motoare Diesel, care prezintă următoarele avantaje: pot fi puse repede în funcțiune, nu consumă apă, au un consum de combustibil mult mai redus și pot fi deservite de un singur om.

Ultimul model de vagonet Decauville cu pereți de lemn și descărcare automată pe două părți (Einmann-Zweiseiten-Selbstentlader mit Holzaufbau) ne arată Fig. 5. Capacitatea lui este de 2 mc, iar maneta de descărcare din față poate fi ușor manipulată de o singură persoană.

VALȚURI COMPRESOARE PENTRU ȘOSELE

Aceste mașini indispensabile pentru construcția șoselelor nu au suferit modificări esențiale în ultimii ani, menținându-se mai departe cele trei tipuri fundamentale: compresorul-tandem, compresorul cu trei valțuri și compresorul cu un singur valț.

Dintre acestea tipul cu un singur cilindru-compresor era rezervat până acum modelelor mai ușoare. Grație introducerii de roți directrice, s'au putut construi de curând și modele grele de compresoare cu un singur tăvăluc. Un astfel de compresor monocilindric de tip greu (Einradwalze mit Lenkrad), pentru întrebuințări universale, vedem în Fig. 6, acționat de

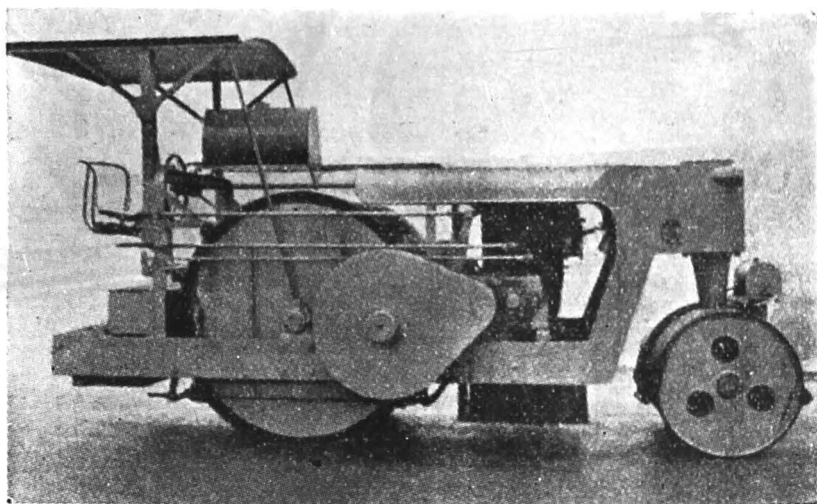


Fig. 6. — Compresor monocilindric de tip greu.

un motor Diesel de 22 P.S. Greutatea valțului este: gol 4,2 tone, cu apă 6 tone și încărcat cu fier 8,2 tone, ceea ce corespunde unor compresiuni de 24—52 kg/cm². Cele două roți din față servesc numai la conducere nu și la îndesare.

Figura 7 reprezintă tipul cu trei valțuri (Dreiradwalze mit auswechselbaren Rädern) la care valțurile din spate pot fi schimbate între ele, pentru a obține un uzaj cât mai uniform al mantalei cilindrice. Greutatea lui totală este de 6.5—12 tone.

Intre multiplele construcțiuni de valțuri compresoare a fost expus la München și un compresor tricilindric cu conducere hidraulică, care poate fi dirijat cu un efort fizic minim.

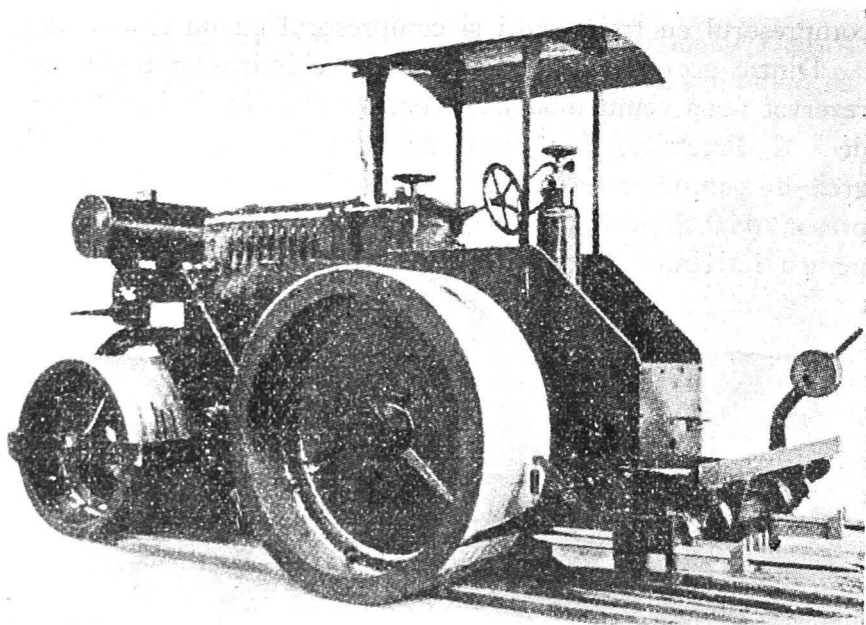


Fig. 7. — Compresor cu trei valțuri.

BETONIERE ȘI MAȘINI PENTRU CONSTRUCȚIA ȘOSE- LELOR DE BETON

Caracteristic pentru betonierele moderne este instalația pentru dozarea automată a cantității optime de apă, compusă din două rezervoare măsurătoare. Figura 8 arată o astfel de betonieră (Betonmischer mit seitlichem Kübelaufzug und Selbstfahrvorrichtung). Cilindri amestecători se învârtesc în sens opus. Poziția specială a plăcilor malaxoare și mișcarea brațelor îngrijesc ca amestecarea să se facă cât mai intim și în timpul cel mai scurt posibil. Cantitatea de apă necesară poate fi redusă la minimum admisibil, obținându-se astfel betoane de mare rezistență.

Cu ajutorul celui mai mic model se obține 12 mc beton pe oră, iar cu modelul cel mai mare 40 mc beton pe oră.

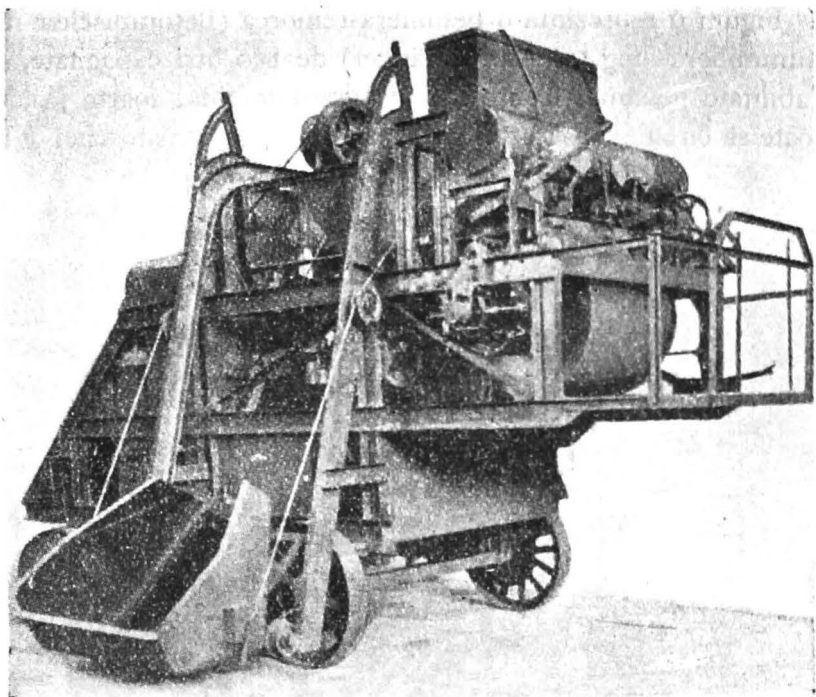


Fig. 8. — Betonieră transportabilă cu elevator lateral.

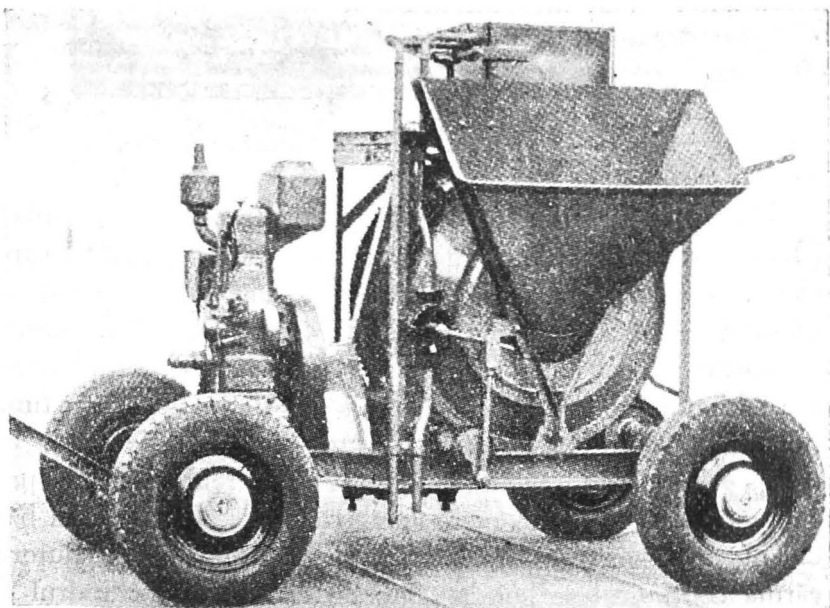


Fig. 9. — Betonieră-remorcher.

Figura 9 reprezintă o betonieră-remorcă (Betonmischer mit Gummibereifung als Autoanhänger) de 150 litri capacitate, cu stabilitate maximă. Centrul ei de greutate fiind foarte jos, ea poate să circule cu viteze foarte mari fără să se răstoarne.

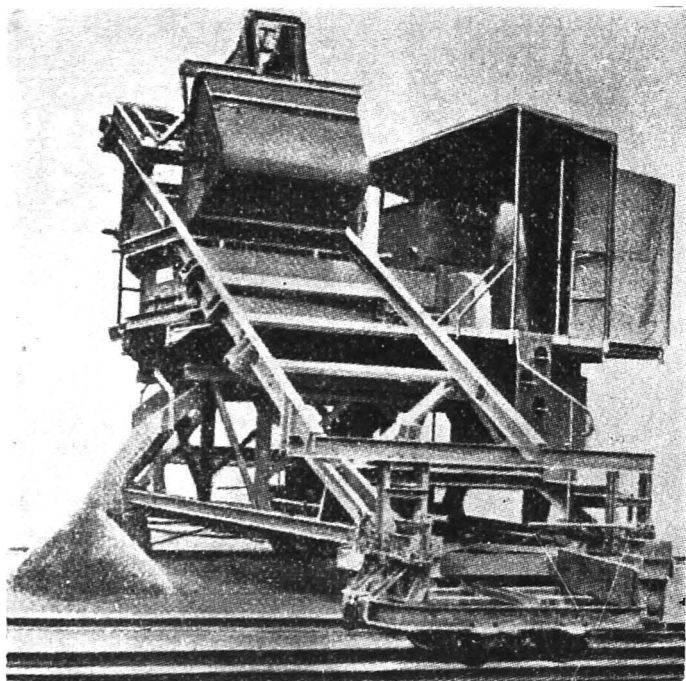


Fig. 10 — Betonieră pentru autostrade germane.

Figura 10 ne arată o betonieră pentru autostrade germane (Betonmischer für R.A.B. mit Lorenaufzug) de 1500 litri capacitate. Această mașină este dotată cu o instalație automată de măsurat apa, cu un motor Diesel de 50 P.S. și cu un diferențial pentru ascensiune și mers în curbe. Partea superioară a acestei betoniere este fixată în lagăre de cauciuc, pentru a funcționa fără sgomot și a menaja construcția ei inferioară. Întreaga mașină fiind sudată electric, ea este relativ ușoară, prezentând totuși o foarte mare stabilitate. Ascensorul cutiei basculante a vagonetului Decauville are un dispozitiv cu ajutorul căruia conținutul se golește automat și direct în cilindrul de amestecare.

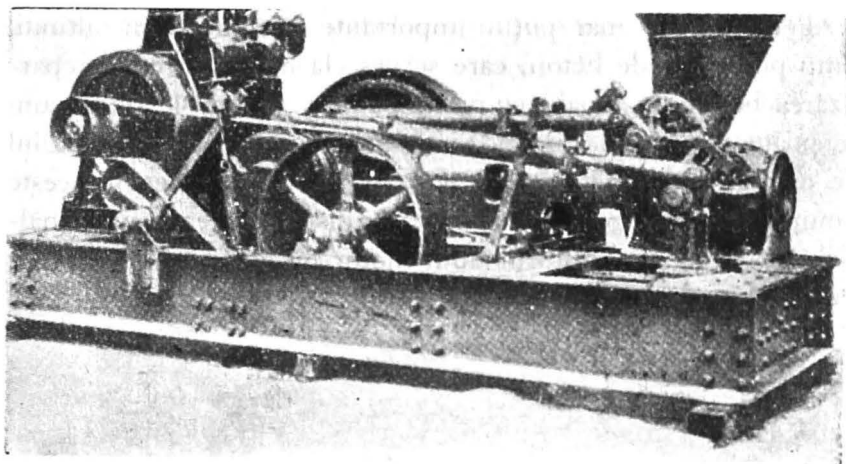


Fig. 11. — Pompă de beton.

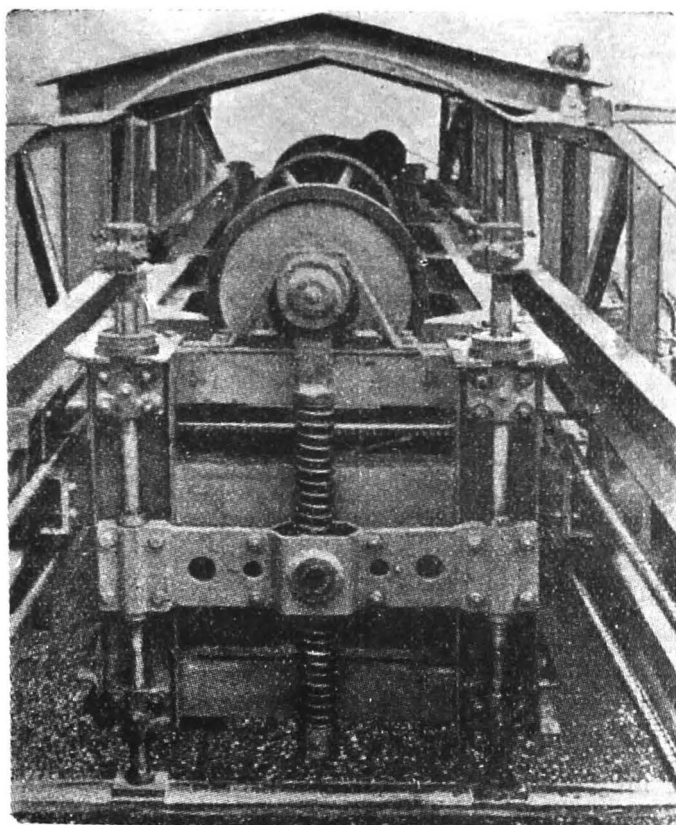


Fig. 12. — Vibrofinisor pentru șosele de beton de ciment.

Perfecționări mai puțin importante s'au adus în ultimul timp pompelor de beton, care servesc la manipularea și repartizarea betonului moale, cu piatră până la 70 mm Φ , după cum se poate vedea din Figura 11 și aceasta în special la ventilul de aspirațiune (șiber învârtitor în formă de segment). Aceste pompe pot împinge betonul până la distanțe de 250 m și înălțimi de 50 m. Cu ajutorul unui motor de 30—40 P.S. ele pot manipula 12—18 mc beton pe oră.

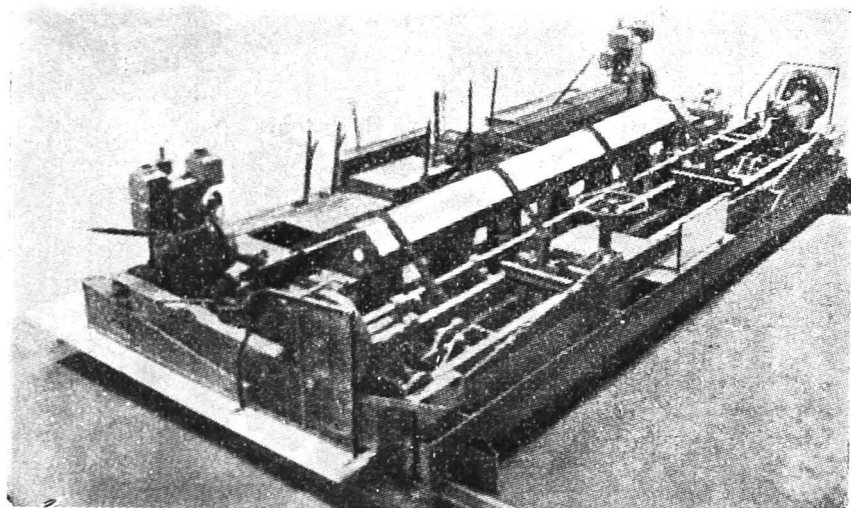


Fig. 13. — Vibrofinisor combinat.

Figura 12 arată ultimul model de vibrofinisor pentru șosele de beton (Kombinierter Fertiger mit Längsstampfer). În față distingem bătătorul, iar la mijloc trăgătorul de rosturi longitudinale de dilatațiune.

Această perfecționată mașină este dotată cu un vibrator de 3000 ture pe minut. Acționată fiind de două motoare, unul pentru netezire și deplasare, iar altul pentru vibrator și compresor, ea comprimă și netezește betonul în acelaș timp.

Tot un vibrofinisor combinat (Kombinierter Mittel- und Hochfrequenz-Fertiger) se poate vedea și în Figura 13. La ultimile modele ale acestui tip de finisor, toate angrenajele se

găsesc ermetic închise în cutii umplute cu ulei, și sunt acționate de două motoare.

MAȘINI PENTRU ASFALTAREA ȘI GUDRONAREA ȘOSELELOR

Felul cum se execută astăzi autostradele germane, cu ajutorul instalațiunilor moderne ultramecanizate, se poate vedea

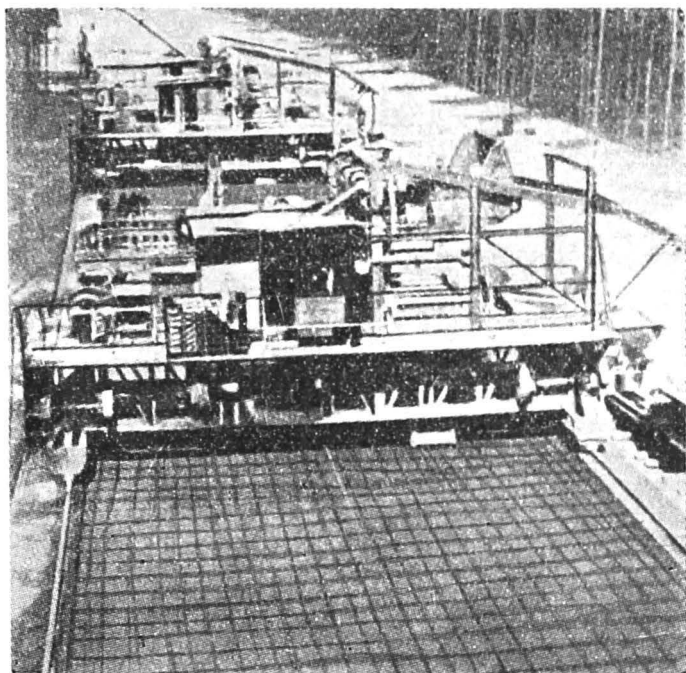


Fig. 14. — Instalație pentru autostrade germane.

din Figura 14. O astfel de instalație construște în medie 150 mp autostradă pe oră. Șantierul a devenit o adevărată fabrică, la care mâna de lucru propriu zisă a fost complet înlocuită. Lucrătorul calificat a devenit un conductor specializat, care nu are alt rol decât să îngrijească de bunul mers al mașinii. El este «sufletul» acestor giganti metalici.

Uscătorul și amestecătorul combinat (Kombinierte Trocken- und Mischanlage) din Figura 15, cu o capacitate de prelucrare

de 15 tone pe oră și două viteze diferite de regim, poate prelucra, la orice temperatură, materiale excesiv de umede, de

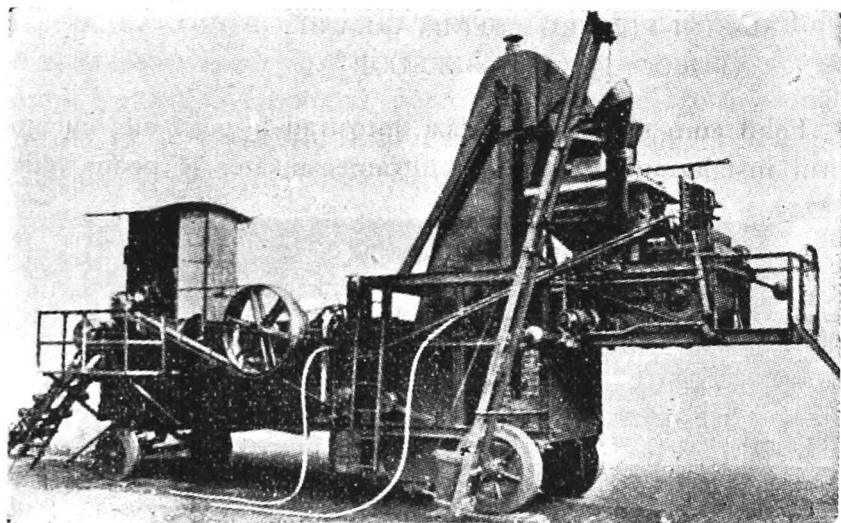


Fig. 15. — Uscător și malaxor combinat.

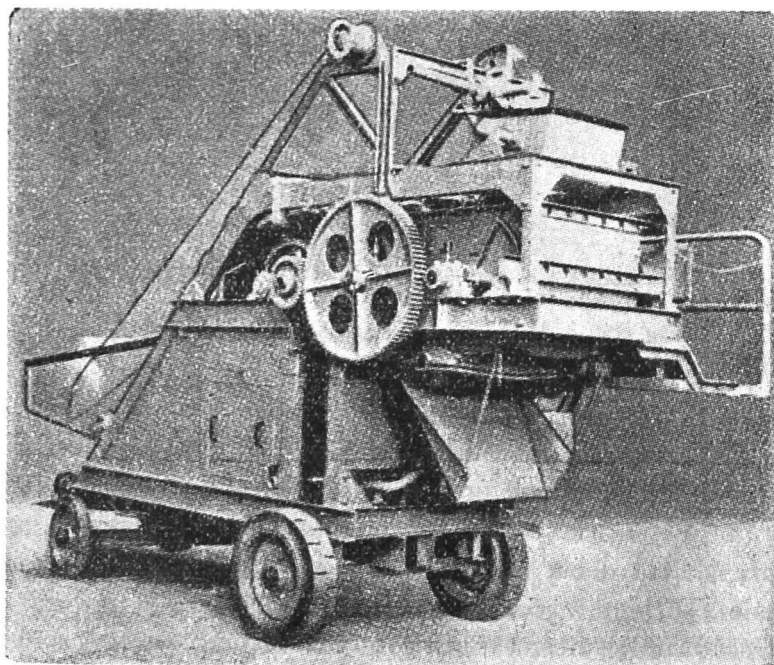


Fig. 16. — Malaxor de asfalt-remorcă.

granulometrie diferită. Această mașină este dotată cu un pre-încălzitor de combustibil lichid, cu un cântar automat și o

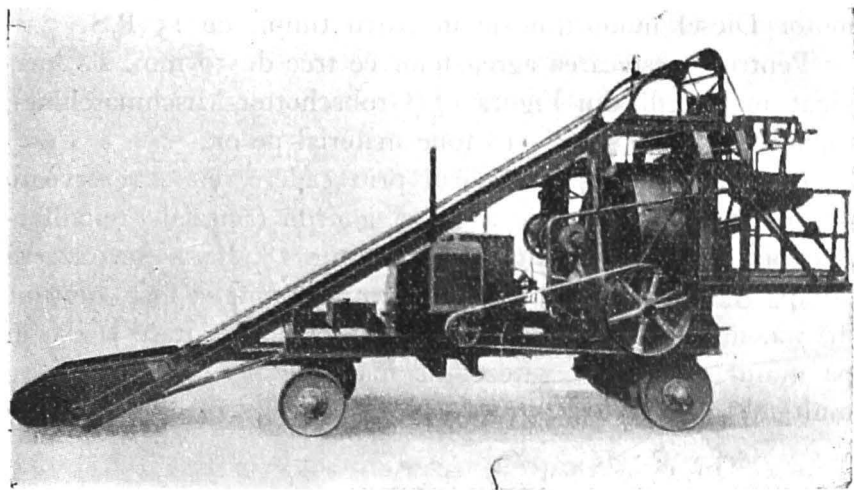


Fig. 17. — Malaxor pentru criblură bitumată.

instalație specială de măsurat temperaturile agregatului cât și a aglomerantului, cu un alimentator automat al cilindrului uscător și un ascensor pentru filer.

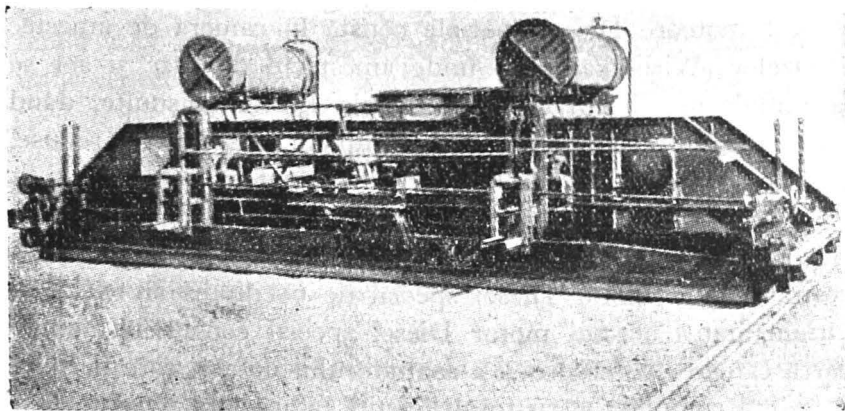


Fig. 18. — Finisor prin cădere cu două rezervoare de apă.

Figura 16 reprezintă un malaxor de asfalt-remorcă (Doppel-rührwellenmischer für Teer und Asphalt) cu roți de cauciuc.

Brățele malaxoare se pot ușor regula și schimba. Pe măsură ce se uzează, lopețile malaxoare pot fi deplasate radial spre peretele malaxorului. Acest malaxor mobil este acționat de un motor Diesel monocilindric în patru timpi, de 15 P.S.

Pentru amestecarea agregatelor ce trec de 50 mm. s'a imaginat malaxorul din Figura 17 (Grobschotter-Mischmaschine), capabil să amestece 15—18 tone material pe oră.

Cu totul nou este finisorul prin cădere, cu 2 rezervoare de apă, pentru șosele de asfalt și gudron (Spezial-Freifallfertiger mit 2 Wasserbehältern) din Figura 18. La acesta rezerva de apă și viteza de înapoiere (6,5 m pe minut) a fost simțitor mărită, micșorându-se în schimb viteza de înaintare la 0,9 m pe minut. Reducerea vitezei de înaintare permite o îndesare mult mai intensivă a covorului asfaltic.

VEHICULE

Tipurile cele mai moderne de tractoare (Schlepper) sunt dotate cu motoare Diesel speciale, cu 6 cilindri de 130 P.S. Ele servesc la tracțiuni până la 24 tone cu viteză maximă de 50 km/oră. Aceste tractoare sunt prevăzute cu frâne pneumatice și cuplunguri de siguranță pentru remorci. Originalitatea acestor motoare Diesel speciale constă în camera de amestec a gazelor (Wirbelkammer) unde amestecul de gaze și aer se face mult mai intim ca la motoarele Diesel obișnuite, dând astfel posibilitatea unei arderi complete la presiuni reduse, tracțiuni diferite și schimbări brusce de viteză.

Figura 19 ne arată un autocamion ultramodern de 6 tone, cu descărcare automată pe trei părți (Dreiseitenkipper), înzestrat cu un motor Diesel special de 6 cilindri și 125 P.S. Originalitatea acestui motor Diesel special constă în modificarea camerei de ardere și a aspiratorului de aer, care permite o ardere completă și cu totul liniștită, adică fără pulsații, fapt care contribuie foarte mult la menajarea întregului sistem de transmisie. Cutia cu viteze este dotată cu o viteză specială pentru urcare, cu ajutorul căreia autocamionul poate ieși cu ușurință din orice fel de groapă de construcție. Descărcarea

automată se face când mersul motorului a fost încetinit. Atunci pompa de ulei intră imediat în funcțiune și împinge uleiul în presa hidraulică, în timp ce pistoanele pompei provoacă

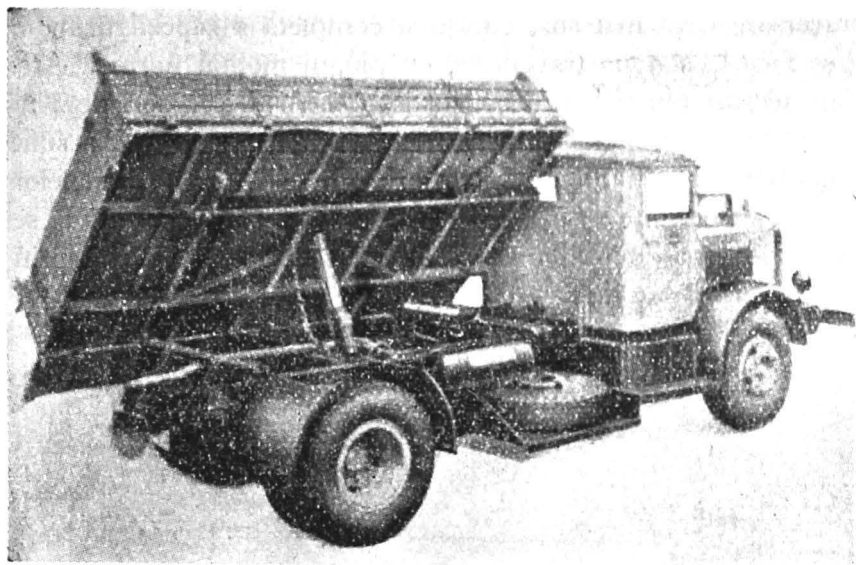


Fig. 19. — Autocamion cu descărcare automată pe trei părți.

descărcarea automată a autocamionului prin ridicarea unilaterală a podului. Coborîrea podului se face prin deschiderea unor ventile de scurgere a uleiului la presa hidraulică.

MAȘINI PENTRU CURĂȚIREA ȘOSELELOR

Traficul motorizat pe șosele și circulația rapidă pe autostrade a dus la perfecționarea mașinilor pentru întreținerea șoselelor, din care fac bineînțeles parte și mașinile pentru curățirea lor.

Ultimele modele de pluguri de zăpadă demontabile (Verbau-Keil-Schneepflüge) pot fi montate în cel mult 30 minute în fața autocamioanelor de 5—10 tone cu motoare de 80—140 P.S. Tipurile mai mici cântăresc aproximativ 1500 kg, se compun dintr'o pană de oțel simetrică și pot fi întrebuințate la înzăpeziri de tot felul, pentru înălțimi de zăpadă până la

50 cm când sunt montate pe autocamioane mici și până la înălțimi de 80 cm, atunci când sunt montate pe autocamioanele cele mai puternice. Pentru înălțimi de zăpadă și mai mari, se montează plugul, pentru a nu fi debordat, la prima traversare ceva mai sus, curățirea completă a zăpezii urmând a se face la a doua traversare, cu plugul montat normal. Aripile acestor pluguri sunt construite pentru deschideri de 4 m și pot fi strânse parțial pentru deschideri de 3 m. Ele sunt dotate cu dispozitive care permit aripelor să cedeze eventualelor obstacole întâlnite în cale. Prin blocarea acestor dispozitive, se pot îndepărta de pe șosele și pereții de zăpadă întărită prin îngheț.

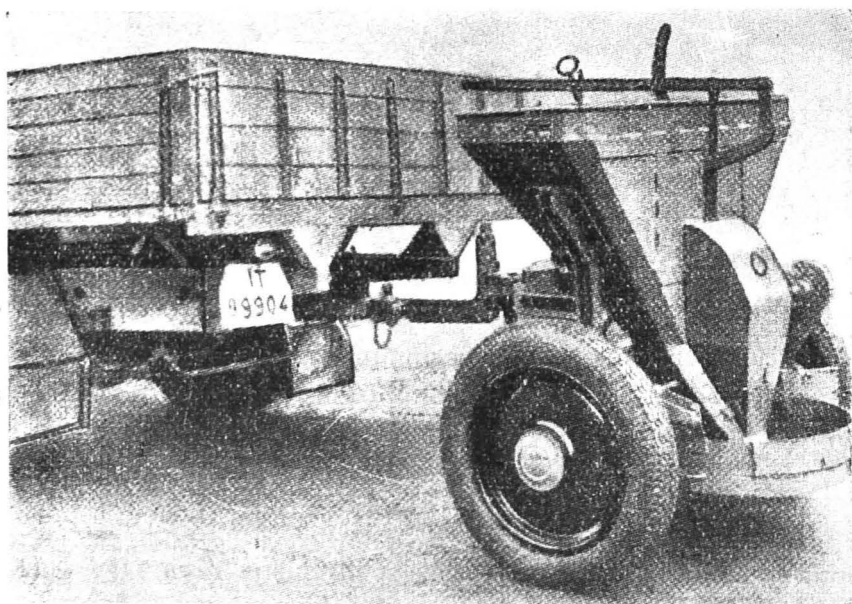


Fig. 20. — Distributor centrifugal de nisip sau criblură.

Principala perfecționare adusă în ultimii doi ani plugurilor de zăpadă constă în a le fi făcut apte să arunce zăpada suficient de departe atunci când ele avansează la curbe și în pantă cu viteze relativ reduse de 12 km pe oră. Aruncarea cea mai îndepărtată a zăpezii se obține bine înțeles, ca și până acum, la viteze de parcurgere de 20—30 km pe oră.

Tipurile mari de pluguri de zăpadă demontabile cântăresc aproximativ 3100 kg și sunt construite pentru șosele de cel puțin 6 m lățime, putându-se deschide până la 6,5 m.

Figura 20 reprezintă un distribuitor centrifugal de nisip sau criblură (Zentrifugal-Sand- und Splittstreuer) construit ca remorcă de autocamion. În camionul însăși se găsește rezerva de nisip sau criblură, necesară unei distribuii pe distanțe mari. Știut este că distribuirea manuală a criblurii și nisipului pe șosele este defectuoasă din cauza lipsei de conștiinciozitate a lucrătorilor manuali, cât și din cauza forței de asvârlire atât de reduse și extrem de variabile. Cu ajutorul noilor distribuitoare centrifugale mecanizate însă, se obține o distribuire perfectă a criblurii și a nisipului pe șosele.

În privința *mașinilor pentru cercetări rutiere* Expoziția dela München din anul acesta nu a adus niciun fel de perfecționări apreciable față de expozițiile din 1936 și 1934.

Ultima secțiune a acestei expoziții, secțiunea *Diverse*, a prezentat, între altele, două brevete germane foarte interesante și utile: « Pavajul Fablo » și « Cântarul transportabil pentru vehicule ».

Pavajul « Fablo » (« Fablo »-Falzblock-Pflaster) întrunește toate avantajele pavajelor obișnuite, cât și cele ale șoselelor de beton. Cu toate că este de beton, acest pavaj nu este totuși rigid, se dilată și contractă în voie, fără a se deteriora și permite cu ușurință refacerea lui parțială sau totală.

Cu ajutorul unei mașini speciale, denumită de germani « Fablo »-Pflaster-Stampfmaschine », dotată printre altele cu o masă vibratoare și o masă de comprimare, se obține din beton, criblură și deșeuri de piatră cubică, prin aplicarea câtorva bătăi scurte ale compresorului în cădere, dale (lespezi) de 8—10 cm și pavele de 14—18 cm înălțime. Dalele și pavelele « Fablo » au o suprafață de 33 pe 33 cm și prezintă ieșituri și intrături rotunjite pe partea inferioară a celor patru fețe laterale, după cum se poate vedea din Figura 21.

Aceste ieșituri și intrături, sistem nut și feder, se îmbucă una într'alta și asigură o imobilizare perfectă a dalelor sau pavelelor unele față de altele, atât în sens orizontal când și în sens

vertical. Deșeurile de piatră dură și criblură se găsesc numai în jumătatea de sus a dalelor și pavelelor, într'un beton cu 325 kg ciment/mc și praf de piatră. Jumătatea de jos a dalelor și pavelelor se toarnă dintr'un beton cu 280—300 kg ciment/mc.

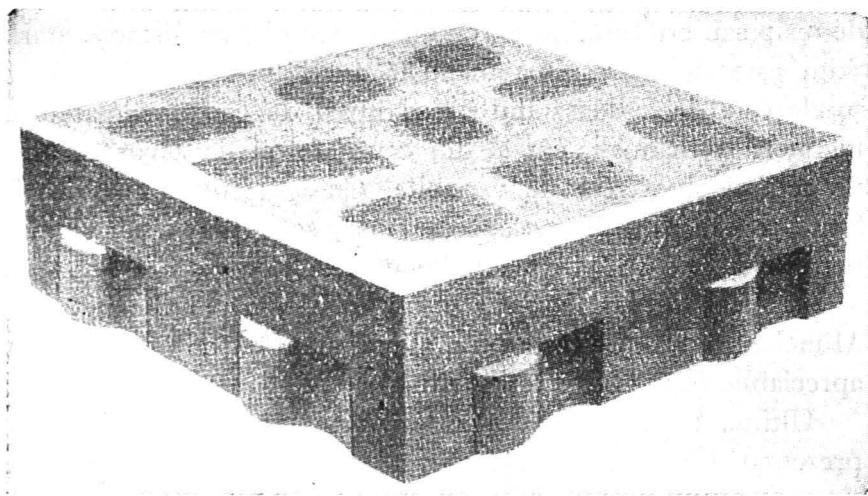


Fig. 21. — Dală « Fablo ».

Soliditatea și densitatea acestor dale și pavele este foarte mare și ea nu poate fi obținută decât printr'o îndesare mașinală a betonului.

Dalele de 8 cm grosime (21 kg) se întrebuințează la trotoare, cele de 10 cm grosime (27 kg) la curți, hale și terenuri de aterizare, iar pavelele de 14,16 și 18 cm grosime (respectiv 36,40 și 43,5 kg) la drumuri și șosele. Fabricarea dalelor și pavelelor « Fablo » este foarte simplă. Mașina « Fablo » este deservită de 10 lucrători. Producția unei prese este de 120 dale sau pavele pe oră, corespunzătoare unei suprafețe de aproximativ 13 mp.

Pavajul « Fablo » se execută în felul arătat în Figura 22. Pe un strat de balast fin de 5—10 cm grosime se așează dalele, iar pe o fundație de beton de 5—10 cm, acoperită cu un strat intermediar de balast fin de 2 cm., se așează pavelele. Stratul intermediar de balast fin sau nisip, între pavele și

fundație, permite o înlocuire ulterioară a pavelelor fără deteriorarea fundației.

Rosturile dintre dale și pavele sunt de 5—6 mm. Ele nu sunt umplute până sus cu balast fin. Un spațiu de 5 cm adâncime rămâne liber sub muchiile superioare. În acest spațiu

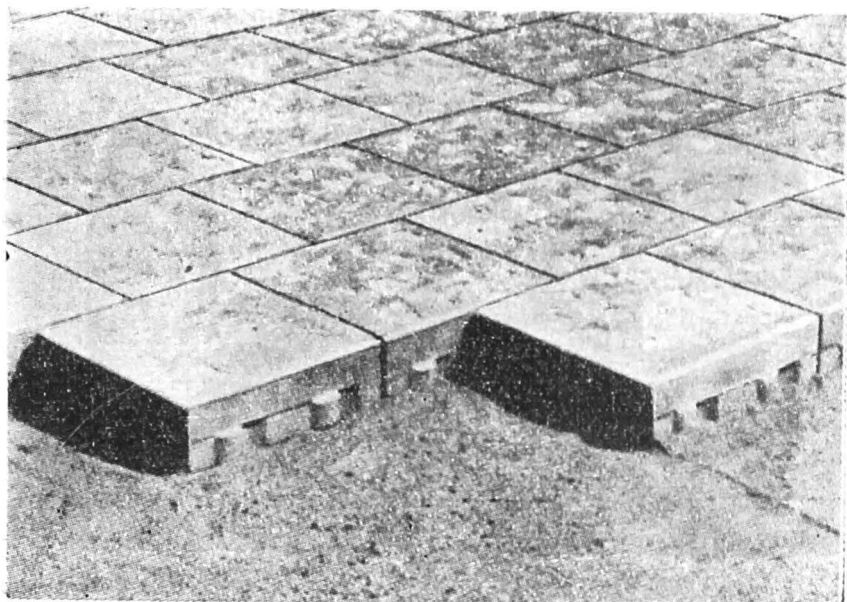


Fig. 22. — Pavaj « Fablo ».

liber al rosturilor se toarnă chit bituminos. Pentru a proteja muchiile superioare, acestea sunt teșite și acoperite până la debordare cu chit bituminos.

Pavajul « Fablo » are avantajul de a putea fi pus imediat în circulație, cu condiția bine înțeleasă ca dalele sau pavelele, din care se compune, să fi fost fabricate cu cel puțin 3 săptămâni înainte.

Cântarul transportabil pentru vehicule (Fahrzeug-Raddruck-Waage) Figura 23, este un cântar de greutate redusă (172 kg), care poate funcționa oriunde. Înălțimea lui nu trece de 9 cm. El neavând cuțite, ca basculele obișnuite, poate funcționa și când nu este așezat absolut orizontal. Cu ajutorul lui se pot cântări vehicule până la 7000 kg greutate.

Acest cântar de mărime redusă este de fapt un indicator de presiune, compus dintr'un mic pod metalic și câteva pistoane, care, prin intermediul unui lichid, transmit presiunile asupra unor membrane foarte elastice. Presiunile individuale ale pistoanelor sunt însumate și indicate în kilograme pe un cadran. Lichidul din corpul cântarului este de o compoziție

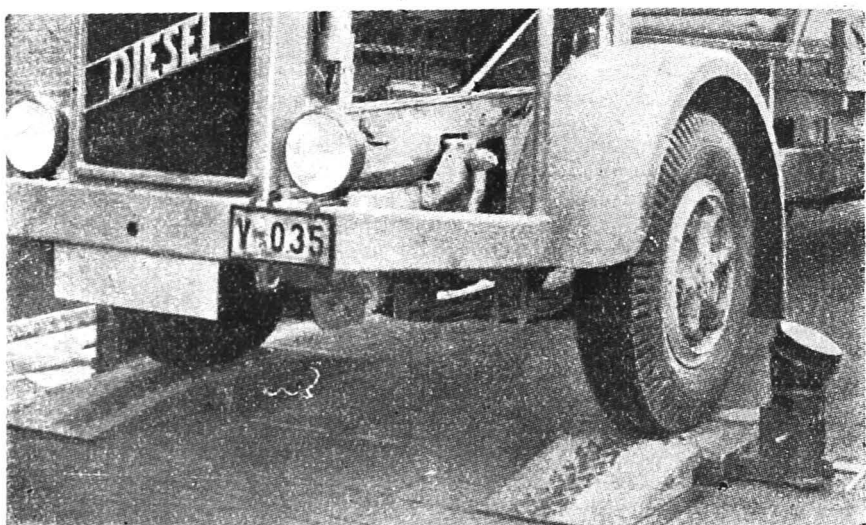


Fig. 23. — Cântar transportabil pentru vehicule.

specială, care-l face să nu congeleze decât când este răcit sub -40°C .

Tara vehiculului se ia aducând, cu ajutorul unor șurupuri, arătătoarele cadranelor la gradația zero, în timp ce roțile vehiculului gol apasă pe cântare. După încărcare, cântarele indică greutatea netă a încărcăturii. Deservirea acestui cântar hidraulic este foarte simplă, iar cântărirea extrem de rapidă. Cea mai exactă cântărire se obține când ne servim de 4 astfel de cântare deodată, adică când sub fiecare roată se găsește câte un cântar. Greutatea vehiculului este atunci suma presiunilor cetite pe cele 4 cântare. O cântărire mai puțin precisă, totuși suficientă, aproximația fiind de 99%, se obține cu numai 2 astfel de cântare, aflându-se succesiv greutatea celor două axe, care însumate dau greutatea vehiculului.

Basculele obișnuite fiind montate pe fundații, sunt legate de locuri bine determinate, unde se poate face cântărirea. Deaci rezultă adesea pierderi mari de timp, prin parcurgeri de drumuri inutile.

La întrebuințarea vehiculelor motorizate, economia cea mai mare se obține numai atunci, când acestea circulă totdeauna încărcate la maxim, fără a depăși însă o limită admisă. Cântarul transportabil pentru vehicule permite o astfel de întrebuințare economică, întru cât în tot timpul încărcării el indică continuu orice creștere de greutate.

Ministerul Aerului și al Marinei a fost primul organ oficial care a experimentat, imediat după apariție, aceste cântare la noi în țară. În România se găsesc actualmente în funcțiune 12 cântare transportabile pentru vehicule: 3 la Căile Ferate Române, alte 3 la Ministerul Aerului și al Marinei, pentru cântărirea avioanelor și 6 la Ministerul de Finanțe, unde acestea sunt folosite la controlul inopinat al greutății automobilelor, de-a-lungul șoselelor, în vederea rectificărilor impunerii pe automobile.

N O T E

PREGĂTIREA CONGRESULUI ASOCIAȚIEI INTERNAȚIONALE DE INCERCĂRI DE MATERIALE

Asociația internațională de încercări de materiale care grupează asociațiile naționale din fiecare țară, va ține congresul în anul 1940 în Germania. Localitatea va fi după toate probabilitățile, München.

Comitetul permanent a fixat temele grupurilor și a ales președinții de grupe în modul următor:

Grupa A. metale: Prof. A. Portevin, Paris.

Grupa B. beton: Ing. M. E. H. Tjaden, Amsterdam.

Grupa C. organice: Dr. Ing. R. Barta, Praga.

Grupa D. generale: Prof. Dr. N. Ros, Zürich.

Președinții respectivi ai acestor grupe din Asociația germană pentru încercări de materiale vor da ajutorul lor, ca supleanți, și în acest scop a și avut loc o întrunire comună pentru aranjarea programelor. Aceștia sunt:

Grupa A. Prof. Dr. Ing. E. H. Schulz, Dortmund.

Grupa B. Prof. O. Graf, Stuttgart.

Grupa C. Dr. Hagemann, Berlin.

Grupa D. Prof. Ing. G. Fick, Berlin.

Temele propuse pentru dezbateri la Congresul din 1940 sunt următoarele:

Grupa A

1. Metode pentru a determina gradul de coroziune în atmosferă și în apele naturale.

2. Examenul metalografic al materiilor solide nemetalice care se găsesc închise în metale.

3. Încercări de rezistență la vibrațiuni la temperatura ambiantă.

Grupa B

1. Studiul influenței lianților asupra contracției mortarelor și betonului.
2. Incercări chimice, fizice și mecanice ale pietrelor artificiale arse (pietre pentru construcții și pentru drumuri).
3. Metode pentru a determina rezistența la intemperii și la îngheț a pietrelor naturale și artificiale.

Grupa C

1. Influența oxigenului asupra îmbătrânirii materialelor organice și estimăția sa în timpul încercării.
2. Determinarea capacității de curgere a materiilor organice.
3. Valoarea încercărilor de rezistență a materiilor organice termoplastice, în vederea aprecierii unei întrebuințării practice.

Grupa D

1. Incercarea materialelor fără distrugere. (Raze x și y — fotoelasticitate — metode magnetice — încercări acustice).
2. Technica măsurilor fine în încercarea materialelor (metode mecanice, fizice și chimice).
3. Studiul structurii intime (rețeaua cristalină) a materialelor în vederea proprietăților.

Pentru fiecare temă se urmărește a se ajunge la o colaborare internațională. De aceea modul de lucru a fost stabilit astfel. În fiecare țară se vor alege referenți, care să întocmească un raport arătând starea în care se găsește în țara lor problema și ce s'a lucrat în domeniul respectiv. Greutatea este de a concentra aceste referate, întocmind o vedere generală clară a stării actuale a problemei. În acest scop președinții grupelor vor sta în contact cu delegații pentru fiecare țară ca aceste rapoarte să fie întocmite, strânse și înaintate la timp.

Asociația română de poduri, șarpante și încercarea materialelor a luat în programul său aceste lucrări, pentru a aduce o contribuție românească la congresul viitor.

Fac parte din Asociația Internațională de încercări de materiale asociațiile naționale ale următoarelor țări: Argentina, Belgia, China, Danemarca, Germania, Estonia, Finlanda, Franța, Grecia, Anglia, Olanda, Italia, Japonia, Yugoslavia, Letonia, Luxemburg, Norvegia, Palestina, Polonia, Portugalia, România, Suedia, Elveția, Cehoslovacia, Statele Unite, Ungaria și Uruguay.

Prof. C. C. Teodorescu
Membru în comitetul permanent
al A.I.E.M. pentru România

ȘTIRI SCURTE

* 1. În cursul anului 1938 s'au executat sau numai s'au terminat în Germania următoarele poduri metalice mari:

- a) Podul de cale ferată și șosea de peste Rin, la Maxau.
- b) Podul de cale ferată și șosea de peste Rin, la Constanța.
- c) Podul de cale ferată de peste Oste, lângă Hamburg.
- d) Podul de cale ferată de peste Weser, la Porta, lângă Hanovra.
- e) Podul de cale ferată de peste Warta, lângă Landsberg.
- f) Podul de cale ferată dublă de peste Oder, la Schwetig.

Acest pod are o lungime totală de 600 m, cu deschideri de 25 m.

* 2. Noul siloz de cereale din portul Pireu ocupă o suprafață de 50×30 m, are o înălțime de cca 45 m și poate înmagazina 20.000 tone cereale

* 3. Viaductul de beton armat dela Backnaug (Stuttgart), terminat în 1938, are o lungime totală de 407,35 m. Deschiderea principală este alcătuită din două arce paralele cu trei articulații. Arcul are deschiderea între articulațiile nașterilor de 105 m. și o săgeată de 21,4 m, cu secțiunea $2,50 \times 1,80$ m. (h) la articulații și $2,50 \times 2,54$ (h) m la $\frac{1}{4}$ din deschidere, secțiunea fiind tubulară. Podul este de șosea și are o parte carosabilă lată de 9,0 m și două trotuare de 1,30 m lățime fiecare.

* 4. Noul baraj Shasta din California este așezat în valea fluviului Sacramento; are lățimea tălpii de 212 m, iar lățimea crestei de 9,20 m, înălțimea totală de 171 m și lungimea totală a crestei de 1070 m. Barajul reține în spatele lui un basin de 1.800.000 ha și poate să dea, grație unor turbine speciale, o putere de 70.000 kw. Această putere va fi crescută, prin amenajări ulterioare, la 350.000 kw. Pentru construcția corpului acestui baraj s'au întrebuințat 4.130.000 m³ beton simplu, 192.000 m³ beton armat, 13.000 tone oțel și s'au dislocat 1.150.000 m³ stâncă și 501.000 m³ pământ. Ca mărime este al 2-lea din lume, după barajul Boulder.

* 5. D-l Ing. R. Digne dă în « La Technique moderne » din 15 Ianuarie 1939 un articol foarte interesant « Construcția hangarelor de aviație » (concepție, realizări, tendințe).

Ing. Șt. Bălan

SUMARELE REVISTELOR

DIE BAUTECHNIK, Anul XVII. 1939. Nr. 1 din 6 Ianuarie: *G. Schaper*, Podurile și construcțiile ingineresti ale Căilor ferate germane, în anul 1938. *Gähns*, Lucrările Administrației căilor de comunicație de Stat, pe apă, în anul 1938 (va urma). *N. Hein*, Hambar de cereale în portul Pireu, în Grecia (va urma). *A. Kaiser*, Viaductul Murrthal la Backnaug (va urma). *R. Heinze*, Depozit pentru o uzină.

Idem. Nr. 2 din 13 Ianuarie: *I. Kl. Oexle*, Activitatea administrației bavareze de construcțiuni hidraulice. *C. Buschmann*, Patru ani de control al construcțiunilor la autobuzele statului. *Jul Fiedler*, Construcții de poduri de lemn și de spărgători de ghiață pe Weichsel, în războiul mondial.

Idem. Nr. 3 din 20 Ianuarie: *E. Stecher*, Reuniunea internațională pentru chestiunea asanării terenurilor în Glasgow 1938, pe baze exclusiv științifice. *A. Kaiser*, Viaductul Murrthal la Backnaug (urmare)

Idem. Nr. 4 din 27 Ianuarie: Aniversarea de 60 de ani a Dr. Inginer Schaechterle, Considerațiuni asupra podurilor sudate: cunoștințe, experiențe și urmări, *Gähns*, Lucrările administrației căilor de comunicații de Stat, pe apă, în anul 1938 (urmare). *N. Hein*, Hambar de cereale în portul Pireu, în Grecia (sfârșit).

DER STAHLBAU, Anul XII. 1938. Nr. 1 din 6 Ianuarie (supliment la Nr. 1 din Die Bautechnik): *E. Chwalla*, Asupra problemelor și soluțiunilor teoriei stabilității construcțiilor de oțel.

Idem. Nr. 2 din 2 Ianuarie (Supliment la No. 3): *Kayser*, Experiențe pentru stabilirea variației eforturilor în colțurile cadrelor.

Ad B.

« **ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT** », Anul 59, 1938, Nr. 48 din 1 Decembrie: *H. Köhler*, Stadiul actual al telegrafiei optice. — *H. Wiestahler*, Raport asupra sesiunii plenare a Comisiunii Internaționale electrotehnice (CEI), Iunie-Iulie 1938, ținută în Anglia. — *W. Venzke*, Puncte de vedere pentru alegerea procedurii de comandă la distanță și

a canalului de conducere a cablurilor (sfârșit). — *W. Krämer*, Un nou transformator de măsură în curent continuu, pentru măsura tensiunilor înalte continue.

Idem, *Nr. 49 din 8 Decembrie*: *H. E. Meuche*, Un cuptor-tunel electric pentru porțelan tare. — *R. Richter și C. Schade*, Cercetări asupra durabilității aliajelor de contact, cu referire specială la cazul aluminiului. — *H. Dollmann*, Magnet cu cursă lungă. — *H. Wiestahler*, Raport asupra sesiunii plenare a Comisiunii Internaționale Electrotehnice (CEI), Iunie-Iulie 1938, ținută în Anglia (urmare).

Idem, *Nr. 50 din 15 Decembrie*: *I. Sihler*, Noi probleme pentru construcția stațiilor de comutație, din punctul de vedere al tehnicii interconexiunilor. — *H. Calliess*, Raport asupra discuției la conferința de mai sus. — *H. Wiestahler*, Raport asupra sesiunii plenare a Comisiunii Internaționale Electrotehnice (CEI), Iunie-Iulie 1938, ținută în Anglia (sfârșit). — *G. H. Frühling*, A treia adunare generală a tehnicienilor iluminatului din Germania. — *B. Gänger*, Transformatorul de reglaj sistem Thoma. — *J. Herrmann*, Conexiuni cu una și mai multe căi, la redresori. — *VDE*, Norme pentru materiale izolante presate, lipsite de cauciuc, neceramice. — *G. Hauffe*, Desvoltarea și stadiul procedeelor și dispozitivelor pentru indicarea sensului la câmpurile învârtitoare.

Idem, *Nr. 51 din 22 Decembrie*: *H. Witte*, Despre rentabilitatea și posibilitățile de amenajare a centralelor mari cu motoare de vânt. — *E. Lübecke*, Al 14-lea Congres al Fizicienilor la Baden-Baden, dela 1 la 17 Septembrie 1938. — *W. Philippi*, Introducere la prescripțiile VDE 0170: « Prescripții pentru construcția mașinilor, transformatorilor și aparatelor electrice protejate contra gazelor explozive. — *VDE*, Prescripții pentru construcția mașinilor, transformatorilor și aparatelor electrice protejate contra gazelor explozive (V. S. S.). — *H. Thiess*, Producerea și distribuția energiei electrice în România în anul 1937. — *Rgr.*, Congresul Asociației de muncă pentru propagarea utilizărilor electrice (AFE) ținut la Wiesbaden, 21—24 Septembrie 1938.

Idem, *Nr. 52 din 29 Decembrie*: *V. Fritsch*, Detectarea cuiburilor de turburări atmosferice. — *T. Schmitz*, Pornirea motorului asincron trifazat, cu condensator și fază auxiliară. — *H. Witte*, Despre rentabilitatea și posibilitățile de amenajare a centralelor mari cu motoare de vânt (sfârșit). — *VDE*, Prescripții pentru construcția mașinilor, transformatorilor și aparatelor electrice protejate contra gazelor explozive (V.S.S.).

V. R.

VERKEHRSTECHNIK Anul XIX, 1939, *Nr. 21 din 5 Noembrie*: *N. A. Imelman*, Inlocuirea tramvaelor cu autobuse în Utrecht. — *O. Kayser*, 100 de ani a legii prusiene de căi ferate. — *O. Thomas*, Influența fundației și subsolului asupra uzurei șinei. — *O. Mandel*, Durata șinelor. — A patra sesiune internațională a șinei în Düsseldorf.

— Seziunea construcției ușoare a vehiculelor în Essen. — *T. v. Rothe*, Mașini și unelte germane de construcția drumurilor.

Idem, *Nr. 22 din 17 Noemvrie*: *W. Benninghoff*, Desvoltarea construcției vehiculelor la exploatarea berlineze dela 1933. — *W. Prasse*, Noile vagoane de mare capacitate la tramvaele din Essen. — *K. Wiesinger*, Circulație rapidă sigură contra deracirilor cu o viteză peste 250 km. pe oră. — *F. Bauer*, Expoziția de vehicule în Düsseldorf. — *O. Schödl*, Transporturile executate de tramvaele Nürnberg-Fürth în timpul zilei partidului 1938. — *C. Haller*, Lagărele vagoanelor de tramvai. — *F. Fink*, Dispozitive moderne în atelierele de tramvaie. — *M. Preuss*, Remorci pentru autobuse.

Idem, *Nr. 23 din 5 Decemvrie*: Ședința exploatărilor de transport pe distanțe mici în Düsseldorf. — *K. Daluge*, Circulația și poliția. — *Fr. Stanik*, Probleme de circulație în orașe. — *A. Uhrmacher*, Rezistența la uzură a joantelor de șini sudate. — *O. Leske*, Strada de azi în orașe.

Idem, *Nr. 24 din 20 Decemvrie*: *P. Bayer*, Transportul masselor de ziua partidului 1938 și importanța lui generală. — *O. Blum*, Importanța căilor ferate pentru conducerea războiului. — *R. Christoffel*, Tren cu două vagoane motoare la tramvaele din Essen. — Transporturile în Londra în 1937—1938. — *E. Berger*, Accidentele de circulație în lumina statisticeii.

P. N.

« Le GÉNIE CIVIL », Tomul CXIII, Anul 1938, *Nr. 23 din 3 Decemvrie*: *Jaques Dumas*, Substațiile de tracțiune electrică ale liniei de drum de fier dela Paris la Mans și comanda lor centralizată. — *Léon Guillet*, Întărirea structurală. Aliajele capabile de-a o prinde (urmare și sfârșit). — *G. Delanghe*: Al XXXII-lea Salon internațional al Automobilului, dela Londra (Earls Court, 13—22 Octomvrie 1938). — *J. Merklen* și *E. Vallot*, Necesitatea încercărilor de fragilitate în vederea întrebuințării oțelurilor cu carbon.

Idem, *Nr. 24 din 10 Decemvrie*: *R.-J. de Marolles*: A XVI-a Expoziție internațională a Aeronauticei (Paris, 25 Noemvrie—11 Decemvrie 1938). — *J. Tribot Laspière*: Sesiunea parțială dela Viena a conferinței mondiale a energiei (25 August—2 Septemvrie 1938). — Construcția șoselelor prin încălzire sau coacere a solului. — Zilele îngrășămintelor (Paris, 14—16 Noemvrie 1938).

Idem, *Nr. 25 din 17 Decemvrie*: Desvoltarea escavatorilor cu roată-lopătă de construcțiune germană. — *R. J. de Marolles*, A XVI-a Expoziție internațională a Aeronauticei (Paris, 25 Noemvrie—11 Decemvrie 1938) (urmare). — Repetarea semnalelor pe locomotive cu ajutorul « codilului controlat ». — Zilele internaționale ale luptei contra coroziunii (Paris, 21—23 Noemvrie 1938).

Idem, *Nr. 26 din 24 Decemvrie*: *W. Kandaouoff*, Piața din Puom-Penh (Cambodge). — *Leon Juillet*, Aliajele ușoare și clasificarea lor. — *R. J.*

de Marolles, A XVI-a Expoziție internațională a Aeronauticei (Paris, 25 Noemvrie—11 Decemvrie 1938) (urmare și sfârșit). — Zilele internaționale ale luptei contra coroziunii (Paris, 21—23 Noemvrie 1938) (urmare și sfârșit).

Idem, Nr. 27 din 31 Decemvrie: Vaporul cu motoare « Patria » al lui Hamburg-America Linie. — H. Parodi, Electrificarea drumurilor de fier (Electrificarea liniei Paris—Le Mans). — Léon Guillet, Aliajele ultralegere și clasificarea lor. — G. Delanghe, Starea construcției de automobile în Statele-Unite, după cel din urmă Salon dela New-York (11—17 Noemvrie 1938).
L. B.

Idem Tomul CXIV, Anul 1939, Nr. 1 din 7 Ianuarie: Alfred Soulier, Organizarea actuală a corpului de sapeuri-pompieri din Paris. — F. Sentenac, Serviciul apelor din New-York. Noul apeduct al Delawar-ului. — A. Brillé, Frecările fluide de extremă intensitate și efectul lor pe suprafețele purtătoare ale cusineșilor, aripile de elice, etc. — Georges Kimpflin, A X-a Ședință de studii termice. Ziua combustiei la volum constant (16 Decemvrie 1938).

Idem, Nr. 2 din 14 Ianuarie: J. Effertz, Telescopul de 1,88 m diametru al Observatorului Radcliffe, la Pretoria (Uniunea-Sud-Africană). — H. Brillé, Frecările fluide de extremă intensitate și efectele lor asupra suprafețelor purtătoare ale cusineșilor, aripile de elice, etc. (urmare și sfârșit). — N. Sawin, Mașina Skoda-Sawin pentru încercări de uzură a metalelor. — Ch.-Ed.Sée, Monumentul comemorativ al Armatei americane pe creasta Grave, pe malul stâng al Girondei.

Idem, Nr. 3 din 21 Ianuarie: Expoziția internațională din New-York (Aprilie—Octomvrie 1939). « Trilonul » și « Perisfera ». — General Georges Perrier, Congresul și expoziția internațională de fotogrametrie (Roma, 24 Septemvrie—10 Octomvrie 1938). — J. O. Lévine, Noul drum de fier transiranian și rolul său economic. — Paul Razous, Facerea unei mai suple legislațiuni sociale prin decretele-legi din Noemvrie 1938.

Idem, Nr. 4 din 28 Ianuarie: A. Antoni, Metodele actuale și apareiajul industrial pentru prepararea amestecurilor. — Georges Vié, Cercetările de petrol în sud-vestul basinului Aquitaniei. Anticlinalul dela Roquefort (Landes). — Charles Cabanes, Evoluția contemporană a condensatorului cu suprafață. — Fabricațiunea industrială a hidrogenului.

L. B.

GAZETA MATEMATICĂ, Anul XLIV, 1938, Nr. 5 din Ianuarie: I. Ionescu, Gheorghe Kirilov. I. Ionescu, Elementele lui Euclide. I. I., Congresul matematicienilor. Th. Angheluşă, Asupra modulelor zerourilor polinoamelor. C. Ionescu-Bujor, Asupra dreptei lui Simon-Wallace.

Ad B.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 25 MARTIE 1939

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice	153
Luare în considerare de noi membri	169
Gheorghe Țițeica de N. Ciordnescu	170
O nouă organizare a învățământului superior urbanistico-edilitar de Cincinat I. Sfințescu	200
Reuniunea anuală a Comitetului Internațional permanent al carbonului carburant ținută la Paris la 8 Octomvrie 1938 de Nicoleta Gh. Nedelcovici	211
<i>Note</i> : Utilizarea diferitelor materiale izolante la învelirea sârmelor de bobinaj de P. N.; Un nou motor Diesel-Sulzer cu pistoane opuse de C. N.; Lansarea cuirasatului francez « Richelieu » de Ing. Șt. Balan; Noua locomotivă cu curent monofazat de 12.000 C.P. a căilor ferate elvețiene de N. C.	230
Recenzii de T. C.	234
I.B.C.D.	239
Sumarele Revistelor	241

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ADUNAREA GENERALĂ DELA 26 FEBRUARIE 1938

Ședința se deschide la ora 21 și 15 minute sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte aduce la cunoștință Adunării generale încetarea din viață, în chiar ziua ședinței, a colegului nostru, inginerul *M. Sărățeanu*, fost Director în serviciul căilor ferate. Ingerul *Mihai Sărățeanu*, ieșit de câțiva ani la pensie a fost un distins inginer, un foarte bun camarad și un suflet mare; dispariția lui va fi dureros simțită de toți cei ce l-au cunoscut și apreciat. În memoria lui *Mihai Sărățeanu* ședința este ridicată.

La redeschiderea ședinței d-l Secretar *D. Stan* cetește procesul-verbal al adunării generale dela 10 Februarie, care se aprobă fără nicio modificare.

Se intră în ordinea de zi.

La punctul 1. Darea de seamă a activității Societății pe anul trecut și contul de gestiune.

Toți membrii prezenți declară că le cunosc, fiindu-le trimise, din timp, acasă și ca atare se decide să nu mai fie cetită.

Înainte de a se deschide discuția, d-l Președinte cetește o scrisoare din partea d-lui *M. Manoilescu* prin care d-sa protestează în contra publicării în ziare a numărului voturilor obținute de candidați la Adunarea generală precedentă, când s'a făcut alegerea preliminară și aduce la cunoștința Adunării generale că-și retrace candidatura, rugând membrii să nu-l voteze.

La această scrisoare, d-l Președinte dă explicații arătând că, publicarea în ziare, dacă a fost făcută, s'a făcut fără nicio știre a conducerii Societății și în nici un caz de către biroul Societății. Cum era natural,

despuierea scrutinului s'a anunțat și numărul de voturi obținut de fiecare candidat, astfel că fiecare membru care a asistat la ședință a știut numărul de voturi și prin urmare nu se poate stabili de unde au pornit publicațiile apărute în ziare. Singura publicație a rezultatului votului Adunării preliminare, făcută de către biroul Societății, este aceea prevăzută în statute de a se trimite membrilor lista celor ce au obținut cel puțin 25 % din totalul voturilor exprimate, fără însă a se indica pentru candidați numărul de voturi obținute.

În ceea ce privește rugămintea d-lui *Manoilescu* de a nu fi votat, această rugămintă este nu numai tardivă, dar și neoperantă, întrucât votarea s'a făcut, în marea ei majoritate prin poștă, voturile fiind deja depuse în urna sigilată.

Asupra dării de seamă, d-l *Em. Em. Anastasiu*, crede că cei 300 lei cât se fixase anul trecut ca taxă de înscriere, constituie o taxă prea mare, mai ales pentru tinerii ingineri. D-sa este de părere că acestui fapt s'ar datora, în bună parte, numărul prea mic de înscriși în Societatea Politehnică în ultimul an. D-sa propune ca această taxă să fie redusă la 100 lei.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, spune că propunerea d-lui *Anastasiu* se va discuta la punctul 2 al ordineri de zi. Constantând că înafară de d-l *Anastasiu* n'a mai cerut nimeni cuvântul, își exprimă satisfacția că darea de seamă nu dă loc la discuții. Este convins că în viitor activitatea științifică și tehnică a Societății noastre va fi cu mult mai dezvoltată, pentru a da îndrumările necesare așezării solide a României pe baze noi. Rolul de căpetenie al inginerului este să-și aducă contribuția sa desinteresată la această așezare nouă pe care toți o dorim cât mai solidă și cât mai puternică. Societatea Politehnică nu vede niciun inconvenient de a se așeza alături și de alte organizații pentru a face orice fel de studii tehnice care să contribuie la propășirea științei și tehnicii ingineresti și la ridicarea demnității și prestigiului corpului ingineresc. Să privim cu încredere viitorul. Societatea politehnică va ști să se integreze noilor situații tot așa cum, în anul trecut, prin activitatea ei a căutat să ridice prestigiul corpului ingineresc. Pentru aceasta este nevoie de solidaritatea tuturor inginerilor și de colaborarea lor obiectivă în cadrul scopurilor urmărite de Societate, pentru a contribui la binele și propășirea țării.

D-l censor *N. Ciorănescu* cetește raportul cenzorilor asupra contului de gestiune.

Se votează cu unanimitate darea de seamă, situația financiară, și se dă descărcarea Consiliului pentru gestiunea anului 1937.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* propune să se trimită Maiestății Sale Regelui, următoarea telegramă de omagiu:

« Membrii Societății Politecnice din România întruniți în Adunare generală, asigură respectuos pe Maiestatea Voastră de întregul lor devotament cu încredere în conducerea spre bine a țării și poporului românesc în noua formă constituțională.

Președintele Soc. Politecnice, (ss) Profesor *Bușilă* ».

Propunerea este admisă prin unanime aclamații ale Adunării generale.

La punctul 2. D-l Președinte propune să se mențină aceleași cotizații și aceeași taxă de înscriere ca și anul trecut, întru cât, după discuțiile ce au avut loc și în Comitet, aceasta ar fi singura cale pentru echilibrarea rațională a bugetului.

După o scurtă discuție, Adunarea generală aprobă, în unanimitate, propunerea făcută de către d-l Președinte în numele Comitetului.

La punctul 3. Proiectul de buget pe 1938 se votează fără nicio discuție.

La punctul 4. Cu privire la « donațiunea G. Popescu », d-l Președinte atrage atenția că sunt de luat două deciziuni deosebite și anume:

a) Acceptarea donației și

b) Aprobarea regulamentului de administrarea fondului.

Acceptarea donației este aprobată în unanimitate.

Cu privire la regulamentul de administrare a fondului, d-l *Em. Anastasiu*, face următoarele observațiuni:

La art. 3 găsește că nu este bine ca cumpărarea cărților să se facă odată pe an, ci atunci când apar; apoi numirea comisiei din trei membri pare prea pretențioasă.

b) La art. 5 găsește că reținerea de 20% din venit este prea mare.

c) La art. 6 se prevede să se facă o dare de seamă separată de darea de seamă asupra activității Societății, ceea ce pare nenormal și de aceea propune ca în această dare de seamă să se facă o mențiune separată asupra fondului « G. Popescu ».

d) Întru cât cărțile de pură specialitate vor fi, de sigur, puține la număr, crede că nu este necesar un dulap special și nu ar fi nevoie ca cei cari cetesc cărțile să semneze într'un registru separat.

D-l Președinte mulțumește d-lui *Anastasiu* pentru observațiile făcute și-i dă următoarele explicații:

S'a specificat că cumpărătura se face odată pe an pentru că odată pe an se încasează veniturile fondurilor, și s'a pus ca cumpărătura să se facă în luna Aprilie, ca un omagiu adus lui « G. Popescu », aceasta fiind luna în care se găsește « Sf. Gheorghe », ziua numelui lui G. Popescu.

Reținerea de 20% din venit este prevăzută pentru acoperirea cheltuielilor ce Societatea are de făcut cu administrarea fondului și o mică participare pentru cheltuieli de bibliotecă. De altfel astfel de rețineri face și Academia Română la toate legatele cu destinații speciale.

În ceea ce privește Comisia de trei membri și dulapul separat, « sunt cerințe cuprinse în testamentul lăsat de G. Popescu, acceptate « ipso-facto » odată cu acceptarea donației; ele nu pot fi deci modificate.

Asupra dării de seamă separate, poate că s'ar putea admite ca să se facă o mențiune separată în darea de seamă generală a Societății. Cu aceste explicații proiectul de regulament pentru administrarea fondului « G. Popescu » pus la vot este aprobat în unanimitate, sub forma sub care a fost propus de către Comitet.

La punctul 5. Alegerea a 9 membri în Comitet. Se suspendă ședința pentru ca și cei cari nu și-au exercitat încă dreptul la vot să-și depună voturile și apoi se procedează la despuirea scrutinului.

Se constată că s'au înapoiat . . . buletine dela membri cari nu au fost găsiți la adresele cunoscute de Societate.

Se formează apoi 5 birouri de despuire a scrutinului, prezidate respectiv de d-nii: *Const. D. Bușilă, Ion Ionescu, I. Vardala, T. Atanasescu și Gr. Stratilescu*, asistați de secretari.

Rezultatul votării este:

Voturi exprimate, 456; voturi anulate, 1.

Au întrunit în ordinea numărului de voturi următoarele persoane:

1. C. Bușilă	410	6. Cantuniar Ion.	315
2. Gh. Țițeica	403	7. Bujoiu Ion	314
3. T. Balș.	363	8. Budeanu Constantin	301
4. Mateescu Cristea	360	9. Chițulescu Ion	297
5. Petre Neamțu	328		

Pe baza acestui rezultat și în conformitate cu prevederile statutare, d-l Președinte proclamă ca membri aleși în Comitetul Societății Politecnice pe d-nii: *Bușilă C., Gh. Țițeica, T. Balș, Mateescu Cristea, Petre Neamțu, Cantuniar Ion, Bujoiu Ion, Budeanu Constantin și Chițulescu Ion.*

La punctul 6. Prin aclamații Adunarea generală alege pe d-nii:

a) *Bușilă Ion, Ciorănescu N. și Haret Spiru G.*, ca censored;

b) *Chiricescu Vasile, Georgescu N. N. și Popescu Victor*, censored su-
pleanți, pe exercițiul 1938.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 11,45 seara.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Chițulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 20 IANUARIE 1939

Ședința se deschide la ora 19 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă* din Comitet luând parte d-nii: *Atanasescu Theodor, Budeanu C., Bujoiu I., Cantuniar I., Chițulescu I. I., Ghica Șerban, Mateescu Cristea și Teodoreanu Al.*; asistă și d-nii: *Haret Spiru G.* cenzor și *Georgescu N.* delegat cu administrarea localului.

D-l *Bădescu Luca* trimite o scrisoare prin care își scuză lipsa dela ședința de astăzi, de care Comitetul ia act.

Se cetește procesul-verbal al ședinței dela 2 Ianuarie a. c. care se aprobă cu mici mofidicări.

Se intră în ordinea de zi și se admit cererile de membrii noi ale d-lor: *Atanasescu Dumitriu, Ionescu Ștefan, Iosif Ioan, Mărdărescu Gh. Gheorghe*

și *Ulubeanu Mircea*, și se decide ca în conformitate cu prevederile statute să fie trimise pentru a fi publicate în Buletin.

D-l *Ion Roșianu*, membru al Societății noastre, revine asupra cererilor sale anterioare și roagă cu insistență să i se aprobe demisia din Societate pe ziua de 1 Ianuarie 1939. Cu regret Comitetul ia cunoștință de această demisie.

D-l Secretar general *Șerban Ghica*, aduce la cunoștința Comitetului că în conformitate cu art. 31 din Statute urmează să aibă loc Adunările generale în vederea alegerii membrilor din Comitet al căror mandat a expirat. Comitetul decide ca prima Adunare generală ordinară să fie convocată pentru Duminică 12 Februarie a. c. ora 16,30 cu următoarea ordine de zi:

Alegerea pregătitoare a șapte membri în Comitet, în locul d-lor: *Ghica Șerban, Ioachimescu Andrei, Orghidan C., Pădunescu C., Periețeanu A., Teodoreanu A., și Stratilescu Gr.*, al căror mandat expiră.

De asemenea Comitetul decide ca a doua Adunare generală ordinară să aibă loc Marți 28 Februarie a. c. ora 21,30 cu următoarea ordine de zi:

a) Darea de seamă asupra mersului Societății pe timpul dela 31 Decembrie 1937 până la 31 Decembrie 1938; aprobarea gestiunii și descărcarea Comitetului;

b) Fixarea cotizației și dreptului de intrare pe 1939;

c) Aprobarea bugetului de venituri și cheltuieli pe 1939;

d) Alegerea definitivă a șapte membrii în Comitet în locul d-lor: *Ghica Șerban, Ioachimescu Andrei, Orghidan C., Pădunescu C., Periețeanu A., Teodoreanu A. și Stratilescu Gr.*

De asemenea Comitetul decide a fi convocată Adunarea generală extraordinară pentru Duminică 12 Februarie 1939 ora 16, la ordinea zilei fiind aprobarea regulamentului de funcționare a cercurilor de specialitate afiliate Societății Politecnice. În caz că la această convocare nu vor răspunde numărul de membrii prevăzuți în statut, Adunarea generală extraordinară se va ține Marți 28 Februarie 1939 ora 21, cu ori câți membrii vor fi prezenți.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, spune că deși foarte probabil membrii Societății noastre au avut ocazia să se manifeste separat și să se înscrie în « Frontul Renașterii Naționale », totuși propune ca Societatea Politehnică să adere la această mișcare de redresare morală a țării, și să facă apel ca toți membrii Societății noastre să fie rugați de a se înscrie în Front, în caz că nu s'au înscris încă. Comitetul aprobă această propunere.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* propune ca în urma morții Secretarului Comptabil *Dima* al Societății noastre, să se facă o nouă organizare administrativă care nu va aduce nicio modificare a sumei bugetare ce se plătește ca salariu. În această nouă organizare actualul ajutor secretar comptabil, Șelaru, va fi numit comptabil și retribuit cu lei 5.000 lunar, iar un nou funcționar să fie angajat ca secretar cu 4.000 lei lunar. Comitetul aprobă această propunere și roagă pe d-l Președinte a examina

cererea d-lui Georgies, absolvent al Academiei de Inalte Studii Comerciale, pentru postul de Secretar.

D-l Secretar general *Șerban Ghica*, citește un referat al d-lui Casier *Th. Atanasescu* în legătură cu gestiunea fostului comptabil *Dima*. Comitetul ia act și roagă pe d-l *Th. Atanasescu* să urmărească rezultatul.

Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor, Direcțiunea Tehnică de Lucrări Publice și Comunicații trimite o scrisoare prin care aduce la cunoștință că potrivit normelor de instrucție de apărare anti-aeriană pasivă, stabilite de Ministerul Aerului și Marinei, M.L.P. și C. îi revine sarcina de a organiza Centrul de instrucție Technic A.P. pentru personalul tehnic de toate categoriile și în consecință roagă să se facă eventualele propuneri de complectarea programului propus de M.A.N., pe care îl trimite în copie, în partea privitoare la protecția colectivă și sistematizarea orașelor și recomandarea uneia sau a mai multor persoane specializate în acest domeniu spre a trata diferite chestiuni de specialitate. Totodată Ministerul cere a comunica dacă se poate pune la dispoziție sala Societății Politecnice, pentru una sau mai multe serii de cursuri.

Comitetul delegă pe d-nii *T. Atanasescu*, *I. Cantuniar* și *Chr. Mateescu* spre a studia chestiunea și a prezenta un referat în ședința viitoare.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștință Comitetului că următor unei autorizări ce i s'a dat într'una din ședințele precedente de a invita pe d-l Prof. *Giancarlo Valauri* din Italia, să țină o serie de Conferințe la Societatea noastră, a căutat să obțină agreementul d-sale și că invitația a fost acceptată, urmând să fixeze datele precise în cursul luni Martie. D-l Valauri va ține două conferințe: una cu caracter general pentru un public mai numeros și alta tehnică pentru specialiști; subiectele se vor anunța odată cu fixarea datelor. Comitetul ia cunoștință, mulțumind d-lui Președinte pentru rezultatul obținut.

Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à Haute Tension, cere suma de 350 franci, reprezentând cotizația Societății noastre pe 1939. Comitetul decide să se intervină la *Creditul pentru Intreprinderi Electrice* pentru a ruga să se plătească cotizația pe 1939 ca și în anii precedenți.

Asociația Generală a producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică din România (A.P.D.E.), trimite o scrisoare prin care arată că având în vedere că « Congresul Internațional al Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică » se va ține în luna Septemvrie a acestui an, cere ca în numerile următoare ale Buletinului Societății să se amintească doritorilor de a participa la acest Congres despre « *Premiile I. Ștefănescu-Radu* », care dispune anul acesta de lei 85.000. Comitetul decide să se recomande Buletinului Societății pentru a se face publicațiile necesare.

Institutul Român pentru Betoane, Construcții și Drumuri (I.B.C.D.) cere sala pentru Joi 26 Ianuarie 1939 pentru comunicările d-lor: Ing. *M. Dimitriu* și Ing. *M. Filipescu*, ambii dela Institutul Geologic al Româ-

niei, care vor face conferințe cu privire la bitumuri. Comitetul admite cererea.

Union des voies ferrées et des transports automobiles, amintește că a reluat tradiția Adunărilor tehnice a cărui ultimă ședință a avut loc la Strasburg în 1933 și că în 1938, adunarea care a avut loc la Bordeaux dela 5 la 11 Iunie 1938 a adus un succes tot atât de mare ca și cele precedente și roagă aderarea pentru publicarea Dării de seamă care va apare la începutul anului 1939. Prețul subscripției pentru opera care va cuprinde circa 250 pagini, abundant ilustrate, este de 95 franci plus cheltuielile de expediție. Comitetul decide să se roage S.T.B. să procure aceste publicațiuni pentru Societatea noastră, așa cum și altă dată a făcut.

Ministerul Muncii roagă să fie recomandat salariaților Societății noastre, reprezentațiile teatrale ale organizației « Muncă și Voie Bună ». Comitetul roagă pe d-l N. Georgescu să cerceteze posibilitatea de a trimite personalul Societății la aceste reprezentații.

Institutul Român de Energie (I.R.E.) oferă un exemplar din publicația Nr. 172 cuprinzând rapoartele românești prezentate secțiunii W.P.C. care a avut loc la Viena în Septembrie 1938. Comitetul decide să se confirme primirea cu mulțumiri.

Institutul Român de Energie (I.R.E.) trimite un exemplar din documentele 24 (Suède) 201 și 25 (Suède). Comitetul decide să se confirme primirea cu mulțumiri.

Ministerul Muncii, Direcția Muncii, trimite o scrisoare în legătură cu adresa Societății Politecnice cu Nr. 408/1938 și arată că Ministerul luând cunoștință de inițiativa Soc. Politecnice de a înființa o editură care să publice lucrări tehnice, ținând seama de folosul pe care-l prezintă o astfel de editură și având încredere în puterea de realizare a Societății noastre, aprobă o subvenție de 200.000 lei pentru Editura Tehnică. Comitetul decide să se mulțumească Ministerului pentru această subvenție. D-l Casier Athanasescu e rugat să încaseze suma și să deschidă un compt special.

Scoala Politehnică « Gh. Asachi » din Iași mulțumește pentru donațiunea ce s'a făcut cu adresa Soc. Politecnice cu Nr. 480 din 19.XII.1938.

Scoala Politehnică din Timișoara, ca răspuns la adresa Nr. 479 din 19.XII.1938 aduce mulțumiri pentru donațiunea făcută. Totodată face cunoscut că din colecția Buletinului Societății noastre lipsesc Nr. 12 anul 1932 și Nr. 11 anul 1937. Comitetul luând cunoștință decide să se compecteze colecția.

Confederația Asociațiilor de profesioniști intelectuali din România, (C.A.P.I.R.) aduce la cunoștință, în conformitate cu art. 7 din statut, cererile de înscriere în confederație a: Corpului Compatbililor autorizați și Experți Comptabili; a Asociației Profesorilor din Invățământul muncitoresc și a Asociației Generale a Comptabililor publici..

Confederația Asociațiilor de profesioniști intelectuali din România, (C.A.P.I.R.) trimite o broșură cuprinzând « studiul pentru organizarea profesiunilor » elaborat de d-l Architect I. D. Enescu și roagă să se facă

observațiuni asupra ei. Comitetul crede că nu mai are alte observațiuni de făcut în această chestiune în afară de părerile de principiu ce au fost exprimate nu de mult cu adresa Nr. 466

D-l *Mihail Pizanty*, trimite un exemplar omagial din lucrarea sa: «Aria exploatarei petrolifere în România». Comitetul decide să se mulțumească d-lui *Pizanty*, pentru donațiunea sa.

D-l Ing. *Nicolae Nedelcovici* trimite o scrisoare însoțită de un memoriu relativ la Reuniunea Comitetului Internațional Permanent al Carbonului Carburant dela Paris dela 8 Octomvrie 1938, precum și la vizitele făcute în Franța și Italia, cu caracter informativ asupra gazogenelor și motoarelor cu gaz pentru autovehicule sau instalații fixe cu o întreagă serie de documentație precum și proiectul unui concurs internațional pentru construirea unei mașini motrice pentru lucrarea pământului care să fie alimentată cu produse agricole și forestiere. Comitetul decide să se recomande Comitetului de redacție al Buletinului.

Institutul Român pentru Betoane, Construcțiuni și Drumuri (I.B.C.D.) trimite rezumatul conferinței d-lui Ing. șef *C. Antoniu* cu titlul «Poduri din beton armat pentru drumuri» ținută în ziua de Joi 15 Decemvrie în Sala Societății Politecnice spre a fi publicat în Buletin. Comitetul decide să fie trimis la Buletin.

Liga Națiunilor: Biroul Internațional al Muncii, trimite o scrisoare prin care se face cunoscute publicațiunile pe care le face în scopul distribuirii tuturor informațiilor privitoare la regulamentarea internațională a regimului muncii și a condițiunilor muncitorilor.

Institutul Românesc de Organizarea Științifică a Muncii (I.R.O.M.) aduce la cunoștință că în Decemvrie 1938 s'a constituit un Comitet de inițiativă, având de scop publicarea unei biblioteci industriale și ca atare trimete un chestionar la care cere răspuns. Comitetul roagă pe d-l *I. Cantuniar* să examineze chestiunea, formulând propuneri asupra răspunsului.

S'au primit pentru Biblioteca Societății, următoarele lucrări:

1. Două note ale d-lui *Radu Bădescu* prezentate una la Academia franceză și alta la Academia Nazionale dei Lincei.
2. Al 5-lea volum al *Memoriilor Asociației Internaționale de poduri și șarpante*.
3. *Bulletin d'informations espagnole nationaliste* cu datele 13, 15, 17, 20, 22 și 31 Decemvrie 1938 și 3, 5, 10 și 12 Ianuarie 1939.
4. *Science Museum-library*, Nr. 410, 411, 412 și 413 din Noemvrie 1938.

D-l Secretar general *Șerban Ghica* prezintă Comitetului chestiunea premiilor «*I. Ștefănescu-Radu, C. Olănescu N. P. Ștefănescu și Fundățeanu*». Comitetul după ce ia cunoștință de examinarea făcută de d-l Secretar General, constatând că ora este înaintată decide ca această chestiune să fie discutată în continuare în ședința viitoare. Ședința se ridică la ora 20.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 4 Februarie 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 4 FEBRUARIE 1939

Ședința se deschide la ora 18,20 sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*, Președintele societății, fiind prezenți d-nii: *T. Atanasescu*, *L. Bădescu*, *C. Balș*, *C. Budeanu*, *I. Chițulescu*, *Șerban Ghica*, *I. Ionescu*, *Cr. Mateescu*, *P. Neamțu*, *D. Stan*, *Gr. Stratilescu* și *Al. Teodoreanu*.

Asistă d-l Ing. *N. Georgescu*, delegat pentru local și d-l Ing. *V. Popescu*, secretar de redacție la Buletin, precum și d-nii *C. Răileanu* și *N. Pucklicky*, delegați ai societății la C.A.P.I.R., invitați în mod special pentru această ședință.

D-l *I. Chițulescu* dă cetire procesului-verbal al ședinței din 20 Ianuarie a. c., care se aprobă.

D-l Președinte *Const. D. Bușilă*, înainte de-a se intra în ordinea de zi, arată deosebita satisfacție a Soc. Politecnice pentru numirea d-lui *I. Bujoi*, care este membru al Comitetului, ca ministru al Economiei Naționale, și se hotărăște să i se adreseze o scrisoare de felicitare.

Intrându-se în ordinea de zi, d-l Secretar general *Ș. Ghica* cetește proiectul de Dare de seamă către Adunarea generală, asupra activității Societății Politecnice dela 31 Decembrie 1937 până la 31 Decembrie 1938. Comitetul aprobă textul.

În legătură cu textul acesta, d-l *Gr. Stratilescu* face câteva mici observații privitoare la modul cum au fost redată în procesele-verbale respective, discuțiunile ce au avut loc în Comitet asupra legii Colegiului Ingineresc și audiența ce a avut d-sa cu acel prilej la d-l ministru *Ghelmegeanu*.

D-l *T. Atanasescu* dă cetire proiectului de Dare de seamă financiară, către Adunarea generală, pe intervalul 31 Dec. 1937—31 Dec. 1938, și face o expunere detaliată a proiectului de buget pe anul în curs. Ambele sunt aprobate de Comitet.

D-l Președinte *Const. D. Bușilă*, aduce mulțumiri din partea întregului Comitet d-lui casier *T. Atanasescu* pentru activitatea sa susținută și atât de atentă în administrarea averii Societății, ca și pentru dările de seamă amănunțite și precise ce a prezentat.

De asemenea d-l Președinte *Const. D. Bușilă* aduce mulțumiri, cu această ocazie și Secretarului general, precum și Secretariatului, pentru activitatea din anul trecut.

Se intră în discuția chestiunii situației Societății Politecnice în Confederația Asociațiilor Profesioniștilor Intelectuali din România (C.A.P.I.R.).

D-l Președinte *Const. D. Bușilă*, arată că fiind pus în curent cu activitatea din ultima vreme dela C.A.P.I.R., Comitetul are impresia că această Confederație pierde caracterul inițial de asociație de *intelectuali*, primind în sânul ei Asociații de profesioniști cari numai intelectuali nu sunt. Apoi, la C.A.P.I.R. s'a elaborat un proiect de organizare a Statului în sistem corporativist, proiect pe care Societatea Politehnică l-a respins, înștiințând că dacă se va persista în urmărirea realizării lui, vom fi siliți să ne retragem din Confederație. Nu ni s'a răspuns încă la această adresă a noastră.

În această situație este natural să examinăm dacă mai este cazul să rămânem în C.A.P.I.R., cu atât mai mult că actualmente inginerii au o organizație oficială pentru apărarea intereselor lor profesionale: Colegiul Inginerilor, și este de prevăzut că dacă va lua ființă o Corporație de intelectuali, inginerii ar urma să fie reprezentați acolo de Colegiu. Ședința de astăzi a fost deci convocată anume spre a se da ocazie membrilor Comitetului și delegaților noștri la C.A.P.I.R., să-și expună părerile în această chestiune.

D-l *C. Răileanu*, care a fost fără întrerupere delagat al Societății Politehnice la C. A. P. I. R. face o expunere a activității C. A. P. I. R. dela început și până în 1938, prin Aprilie, când s'a luat în discuție organizarea Asociațiilor Profesionale în cadrul noiei Constituții. De atunci lucrurile s'au schimbat la C.A.P.I.R. S'a emis părerea ca studiul acestei chestiuni să fie amânat până după ce Guvernul va da indicații asupra organizării ce se intenționează. Alții au fost însă de părere ca să nu se aștepte ca totul să fie gata și C.A.P.I.R. să ia parte activă la studiile preliminare, spre a se putea face sugestioni.

S'a admis deci să se întocmească un anteproiect. El a fost studiat de-o singură persoană și apoi supus discuțiunilor. S'a constatat atunci că acel anteproiect ducea la o organizare corporatistă mai înaintată decât în toate Statele în care s'a introdus Corporatismul și că nu e nimeni încă lămurit asupra drepturilor ce urmează să fie rezervate Statului și până unde se vor putea întinde atribuțiile Corporațiilor.

La începutul toamnei s'a prezentat anteproiectul, întocmit de d-l arhitect *Enescu*, pe care-l cunoaștem. Pe lângă toate celelalte obiecțiuni cunoscute, d-l *Răileanu* spune că a ridicat și pe aceea că prevederile celui anteproiect ar putea constitui o piedecă pentru asigurarea primatului muncii naționale, mai ales în sectorul industrie și comerț.

Cu ocazia discuțiilor din toamna trecută dela C.A.P.I.R. și față de tot ce s'a petrecut în ultima vreme acolo, în adevăr s'a putut observa tendința de-a se pune accentul pe mase și nu pe intelectualitate. D-l *Răileanu* însă a cerut să se accentueze ierarhizarea între profesioniști, deoarece profesiunile care conduc efectiv viața economică a țării nu pot fi puse pe același plan cu profesioniști în care mâna de lucru este precumpănitoare.

Este adevărat apoi că în ultima vreme la C.A.P.I.R. ne-am trezit oarecum depășiți de către delagați ai unor profesioniști care nu făceau parte

din C.A.P.I.R., dar care urmau să fie prevăzute în noua organizare prin-
tre profesiunile intelectuale.

Părerea noastră constantă a fost însă că profesiiuni intelectuale nu tre-
buesc considerate decât acele care se exercită pe bază de studii acade-
mice, — dintre care trebuiesc excluse acele care pot fi considerate mai
curând ca bresle.

În orice caz, delegații Societății Politecnice, au cerut neconținut să
nu se adopte oficial de C.A.P.I.R. niciun anteproiect care n'ar fi studiat
în prealabil de Societatea Politehnică, spre a nu se ajunge la organizări
privitoare la interesele inginerilor, fără ca Societatea Politehnică să le
fi aprobat.

În concluzie, d-l *Răileanu* arată că viitoarea organizare a profesiunilor
și a breslelor nu e încă de loc limpezită și din acest punct de vedere d-sa
crede că o retragere a Societății Politecnice din C.A.P.I.R. ar fi pre-
matură.

D-l Ing. *Pucklicky*, delegat al Societății Politecnice la C.A.P.I.R., se
unește în totul la expunerea și concluzia d-lui *Răileanu*.

D-l *P. Neamțu*, care de asemenea este delegat al Societății la C.A.
P.I.R., arată și d-sa că anteproiectul studiat a fost elaborat personal de
Arh. *Enescu* și nu a fost oficial adoptat de C.A.P.I.R. Iar acum discuțiile
au fost sistate și nu se știe dacă acest anteproiect va mai fi repus vreodată
în discuție. Cât despre faptul că la C.A.P.I.R. s'au convocat și delegați
ai unor profesiiuni neintelectuale, d-l *P. Neamțu* spune că s'a motivat
că s'a avut în vedere numai consultarea lor și totul s'a oprit aici.

În fine, d-l *Neamțu* aduce la cunoștința Comitetului că anteproiectul
d-lui *Enescu* a fost criticat la C.A.P.I.R. de d-l *Manoilescu*, care a și pre-
zentat contra-propunerile d-sale privitoare la organizarea corporatistă a
Statului. Așa dar C.A.P.I.R. nu s'a fixat încă la vreun proiect și deci d-l
Neamțu se unește la părerea celorlalți doi delegați prevedenți, că o even-
tuală retragere a Societății Politecnice din C.A.P.I.R. nu ar fi oportună
în acest moment.

D-l *Gr. Stratilescu* crede că nu sunt încă motive suficiente care să
dicteze ieșirea aceasta din C.A.P.I.R., cu toate că s'a observat acea ten-
dință de care s'a vorbit, de-a se da întâietate maselor în detrimentul inte-
lectualității.

D-l *Ion Ionescu* întreabă dacă la scrisoarea din 16 Decembrie 1938
pe care Societatea Politehnică a adresat-o către C.A.P.I.R., respingând
anteproiectul *Enescu*, s'a primit vreun răspuns, și crede că înainte de-a
se lua vreo hotărâre de retragere sau de rămânere la C.A.P.I.R., trebie
să obținem acel răspuns, în raport cu care s'ar putea vedea ce avem de
făcut. Dacă activitatea C.A.P.I.R. rămâne în limitele scopurilor și sta-
tutelor inițiale, putem rămâne. Dacă însă se perseverează pe calea indi-
cată de anteproiectul d-lui *Enescu*, ar urma să ne retragem.

D-l *P. Neamțu* precizează din nou că anteproiectul studiat a fost opera
personală a d-lui *Enescu* și că n'a fost adoptat oficial de C.A.P.I.R.

D-l Cr. Mateescu: Față de discordanța constatată între rolul ce-și propunea la început C.A.P.I.R., și activitatea ce s'a dus în timpul din urmă acolo, dacă rămânem în această Confederație, trebuie să atragem în permanență atenția conducătorilor ei că noi înțelegem să rămânem numai pe linia inițială.

D-l C. Budeanu spune că deoarece scrisoarea noastră din urmă către C.A.P.I.R. avea un oarecare caracter de ultimatum, spre a fi consecvenți, ar urma că *dacă am avea dovada* că activitatea desaprobată de noi a continuat și că continuă a se preconiza de C.A.P.I.R., proiectul de organizare a profesiunilor pe care noi l-am respins, să ne retragem din Confederație; de aceea este necesar să cerem să ni se dea un răspuns la adresa noastră prin delegații noștri.

D-l T. Atanasescu este de părere să cerem acel răspuns în scris, nu numai prin delegații noștri, ca apoi să se poată decide.

D-l L. Bădescu arată că ar fi bine să se obțină o clarificare cât mai urgentă, întru cât prezența noastră în Confederație îi dă acestuia o autoritate în plus și acțiunea ce eventual se duce acolo ne angajează și pe noi.

D-l I. Chițulescu este de părere să scriem din nou la C.A.P.I.R. spre a cere acel răspuns și a preciza că până la primirea lui, delegații noștri nu vor mai lua parte la ședințe.

D-l D. Stan este cu totul de părerea d-lui Ion Ionescu că dela C.A.P.I.R. ni se datorește un răspuns și că atitudinea noastră viitoare urmează să fie determinată de acel răspuns.

În același sens vorbesc și d-nii N. Georgescu și V. Popescu.

D-l Președinte Const. D. Bușilă, încheind discuția asupra acestei chestiuni, mulțumește d-lui C. Răileanu pentru expunerea făcută și constată că părerea unanimă în Comitet este a se cere acel răspuns care să clarifice situația.

Se va face deci o nouă scrisoare către C.A.P.I.R., în acest sens, remițându-se și delegaților noștri câte o copie.

D-l D. Stan este rugat a redacta acea scrisoare.

Până la primirea răspunsului, se hotărăște că delegații noștri nu vor mai lua parte la ședințele C.A.P.I.R.

La întrebarea d-lui P. Neamțu asupra celor ce se vor comunica Adunării generale dela 12 Februarie, în cazul când s'ar ridica această chestiune, d-l Președinte Const. D. Bușilă propune cu acordul unanim al celor de față, să se arate că în momentul acesta Comitetul tocmai studiază chestiunea situației noastre în Confederație și că dacă se va găsi că e cazul de a ne retrage din ea, hotărârea se va supune aprobării unei Adunări generale.

Se trece la admiterea de membrii noi. Se admite cu majoritate cererea de înscriere a d-lui Cp. Ing. Gh. Ciocea și se hotărăște a se trimite spre publicare în *Buletin* conform statutelor.

Se examinează apoi corespondența primită:

— Darea de seamă a activității *Cercului C.F.R.* pe anul 1938, se va publica în *Buletin*.

— *Creditul pentru Intreprinderi Electrice* anunță că va achita și anul acesta pentru Societatea Politehnică cotizația la Conferința Internațională a Marilor Rețele.

— Comitetul de Serbări prezintă un raport asupra seratei dela 22 Decembrie 1938, din care reiese că s'a realizat un sold de 6.072 lei care s'a remis d-lui casier. În afară de aceasta mai sunt de încasat 472 lei dela d-l Ing. D. Rantea, care a participat la serată fără să plătească.

Se hotărăște să se facă o scrisoare recomandată d-lui Rantea, invitându-l să depună această sumă în termen de 10 zile.

— D-l Schulze din Sibiu, cere să i se aprobe să țină o conferință pur științifică la Societatea Politehnică, cu privire la aparatele Röntgen pentru încercarea materialelor. Se va comunica d-lui Schulze aprobarea.

— D-nii Ing. șef G. Popovici, Ing. Sergiu Pașcanu, Ing. Gh. Rohr și Ing. Gh. Nicolescu au înaintat înscrierile d-lor în « Frontul Renașterii Naționale », ca urmare la circularea noastră Nr. 36; se vor trimite, în original, la Ministerul de Justiție.

— D-l Ing. Nițescu dela Societatea « Electrica-Ploiești », trimite broșura sa « Legea și sustragerile de energie ».

— I.R.E. trimite un document.

— C.A.P.I.R. cere acordul Societății Politecnice pentru admiterea înscrierii în Confederație, a « Corpului Arhitecților din România ».

Comitetul este de acord.

— *Facultățile de științe din Cluj, Cernăuți și Iași*, mulțumesc pentru volumele « Istoricul dezvoltării tehnice în România ce li s'a trimis.

Deasemenea *Rectoratul Universității Iași* mulțumește pentru volumul « Istoricul Căilor Ferate în România ».

— *Institutul Român pentru Betoane și Drumuri (I.R.B.D.)* cere să i se rezerve sala de conferințe fiecare a 2-a și a 4-a Joi din fiecare lună, ceea ce se aprobă.

— I.R.B.D. cere sala de conferințe pentru conferința d-lui Ing. Cr. Mateescu, « Forțele accidentale și stabilitatea construcțiilor ».

— *Sindicatul Intreprinzătorilor de Lucrări Publice și Particulare* cere din nou sala noastră de conferințe, pentru un ciclu de conferințe cu privire la Antreprize.

În Mai trecut anunțaseră conferințele d-lor: Ing. M. Cioc, Arh. Simion Vasilescu, S. Șerbescu și Sp. G. Haret și se dăduse aprobarea pentru sală, cu condiția ca conferințele să păstreze un caracter pur tehnic, — însă fiind prea târziu în vară, conferințele n'au mai fost ținute.

După propunerea d-lui I. Ionescu și Președinte Const. D. Bușilă, se hotărăște să se ceară textele conferințelor în prealabil și apoi să se decidă asupra acordării sălii.

— D-l Dimitriu trimite rezumatul conferinței sale asupra « Compoziției chimice a câtorva bitumuri românești ». Se va trimite la *Buletin*.

La « Diverse », d-l T. Atanasescu aduce la cunoștința Comitetului că, deoarece regulamentul premiului N. P. Ștefănescu prevede că el să fie

acordat pentru cea mai bună conferință ținută de ingineri ieșiți de cel mult 10 ani din școală și deoarece între conferențiarii din anul trecut niciunul nu împlinește această condiție, nici anul acesta premiul nu poate fi acordat.

De asemenea, neprezentându-se nicio lucrare originală în domeniul construcțiunii sau întreținerii de căi ferate, nici premiile « *Elena* și *Ing. C. Fundățeanu* » nu pot fi date anul acesta.

D-l Președinte *Const. D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că d-l Ing. *N. N. Georgescu* a comunicat că ocupațiile îl împiedecă de-a continua să lucreze pentru *Buletin* ca Secretar de redacție și roagă să i se primească demisia. Comitetul ia act cu regret de această demisie și hotărăște să i se adreseze o scrisoare de mulțumire pentru activitatea ce a avut timp de mai mulți ani la *Buletin*.

D-l *N. Georgescu*, delegat cu întreținerea localului, raportează Comitetului în legătură cu anonimele primite cu privire la bufetul ce fusese autorizat d-l intendent *Aman* să țină în localul Societății, și arată că n'a putut constata că se fac acolo chefuri și celelalte nereguli semnalate, însă este adevărat că la acel bufet curățenie nu prea este.

Având în vedere că bufetul acesta nu este în niciun caz de vreo utilitate pentru Societate, Comitetul hotărăște să se pună în vedere d-lui *Aman* să-l lichideze și să-l desființeze în termen de 2 luni.

Ședința se ridică la ora 20,20.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința Comitetului dela 4 Februarie 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *D. A. Stan*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 6 FEBRUARIE 1939

Ședința se deschide la orele 18 sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii *Luca Bădescu*, *Theodor Balș*, *Constantin Budeanu*, *Ion Cantuniar*, *Ion Ionescu*, *Petre Neamțu*, *Constantin Orghidan*, *Constantin Păunescu*, *Dimitrie Stan* și *Grigore Stratulescu*.

Asistă d-l *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului; Societății, d-nii censori: *N. Ciorănescu*, și *Spiru G. Haret*, d-nii censori supleanți *Vasile Chiricescu* și *Victor Popescu* și d-nii: *Petre P. Dulfu*, *Mihail Hangan*, *Cristea Niculescu* și *Constantin Răileanu*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, anunțând încetarea din viață a Vice-Președintelui Societății Politecnice, *Gheorghe Țițeica*, rostește următoarele:

După o lungă și grea suferință moartea a răpit ieri, pe valorosul vicepreședinte al Societății noastre, pe profesorul *G. Țițeica*.

A fost un mare savant profesorul *G. Țițeica*; lucrările sale în domeniul matematic i-au atras recunoașterea universală a lumii științifice. *Țițeica* a fost un savant ridicat la nivelul cel mai înalt al reputației mondiale în știința ce l-a preocupat; și noi Românii am putut profita de știința lui *Țițeica* pusă în serviciul școalei românești pentru formarea oamenilor de știință și a inginerilor.

G. Țițeica a fost însă un om. Prin inteligența și puterea sa de muncă prin calitățile sale de înaltă morală, prin bunătatea sufletului său, dar mai ales prin deosebitul său caracter întreg și integru, *Țițeica* s'a pus în serviciul tuturor operelor mari pentru bine și frumos, pentru a contribui la ridicarea intelectuală și morală a poporului românesc. Numele lui *Țițeica* va rămâne pe vecie legat de întreaga operă ce se realizează pentru binele țării și propășirea neamului românesc.

Societatea noastră a fost mândră a avea între membri ei pe *G. Țițeica*, și numele său va rămâne alături de marii ei înaintași, de cei mai valoroși membrii pe cari Societatea Politehnică i-a avut în trecutul său. Iar în mintea celor ce l-am cunoscut și i-am apreciat marile sale calități intelectuale și morale, memoria lui *G. Țițeica* va rămâne neștersă și, amintindu-ne de dânsul, vom căuta a-i urma învățăturile și exemplele ce ne-a dat.

Ca un omagiu pentru memoria colegului nostru, și fost vicepreședinte al Societății, a profesorului *G. Țițeica*, ridicăm ședința.

Proces-verbal aprobat în ședința Comitetului dela 18 Februarie 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 7 FEBRUARIE 1939

Ședința se deschide sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Luca Bădescu, Theodor Balș, Constantin Budeanu, Ion Cantuniar, Ion Ionescu, Petre Neamțu, Constantin Orghidan, Constantin Păunescu, Dimitrie Stan și Grigore Stratilescu*.

Asistă d-nii *Nicolae I. Georgescu*, delagat cu administrarea localului Societății, d-nii censori: *N. Ciorănescu și Spiru G. Haret*, d-nii censori supleanți: *Vasile Chiricescu și Victor Popescu* și d-nii: *Petre P. Dulfu, Mihail Hanganu, Cristea Niculescu și Constantin Răileanu*.

Făcându-se o vacanță în Comitet prin moartea mult regretatului și iubitului Vicepreședinte al Societății Politehnice *Gheorghe Țițeica*, următor propunerii d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, se decide să se completeze ordinea de zi comunicată prin convocarea Nr. 32 din 21 Ianuarie 1939 a Adunării generale din 12 Februarie 1939 și ordinea de zi

a Adunării generale dela 28 Februarie 1939, prevăzându-se alegerea a 8 membri în Comitet (în loc de 7 cum fusese anunțat prin acea convocare), în locul d-lor *Ghica Șerban, Ioachimescu Andrei, Orghidan Constantin, Păunescu Constantin, Periețeanu Alex., Teodoreanu Alex. și Stratilescu Grigore* și al lui *Gheorghe Țițeica*.

Se va trimite d-lor membri o nouă circulară în acest sens.

Comitetul mai decide a ruga pe d-l Rector *N. Vasilescu-Karpen* să rostească cuvântarea din partea Societății Politecnice la funeraliile lui *Gheorghe Țițeica*.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică.

Proces-verbal aprobat în ședința Comitetului dela 18 Februarie 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Luca ȚBădescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 4 Februarie 1938

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Ciocea Gh. Căpitan Inginer	Stan D. Grettianu N.	Șc. Politehnică București	Șeful Serviciului Technic pentru lucrări de forti- ficații la Secto- rul Diosig — Bihor.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

¹⁾ Se reproduce art. din statut.

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății ».

GHEORGHE ȚIȚEICA

VIEAȚA ȘI OPERA

de N. CIORĂNESCU

Moartea lui *Gh. Țițeica*, stins din viață în noaptea de 4 spre 5 Februarie, a produs în toată intelectualitatea românească, al cărei exponent a fost, o vie impresie.

Intr'o vreme în care confuzia spirituală și politică mondială pare ajunsă la paroxism, când ne-am obișnuit să privim aproape impasibili la catastrofe diurne din diversele puncte ale globului, așteptându-ne pentru a doua zi la ceva și mai rău, când state dispar și mii de oameni seucid între ei fără ca ecoul stârnit să depășească modestele proporții ale unui fapt divers, e de așteptat ca dispariția unui om, oricine ar fi el, să treacă neobservată.

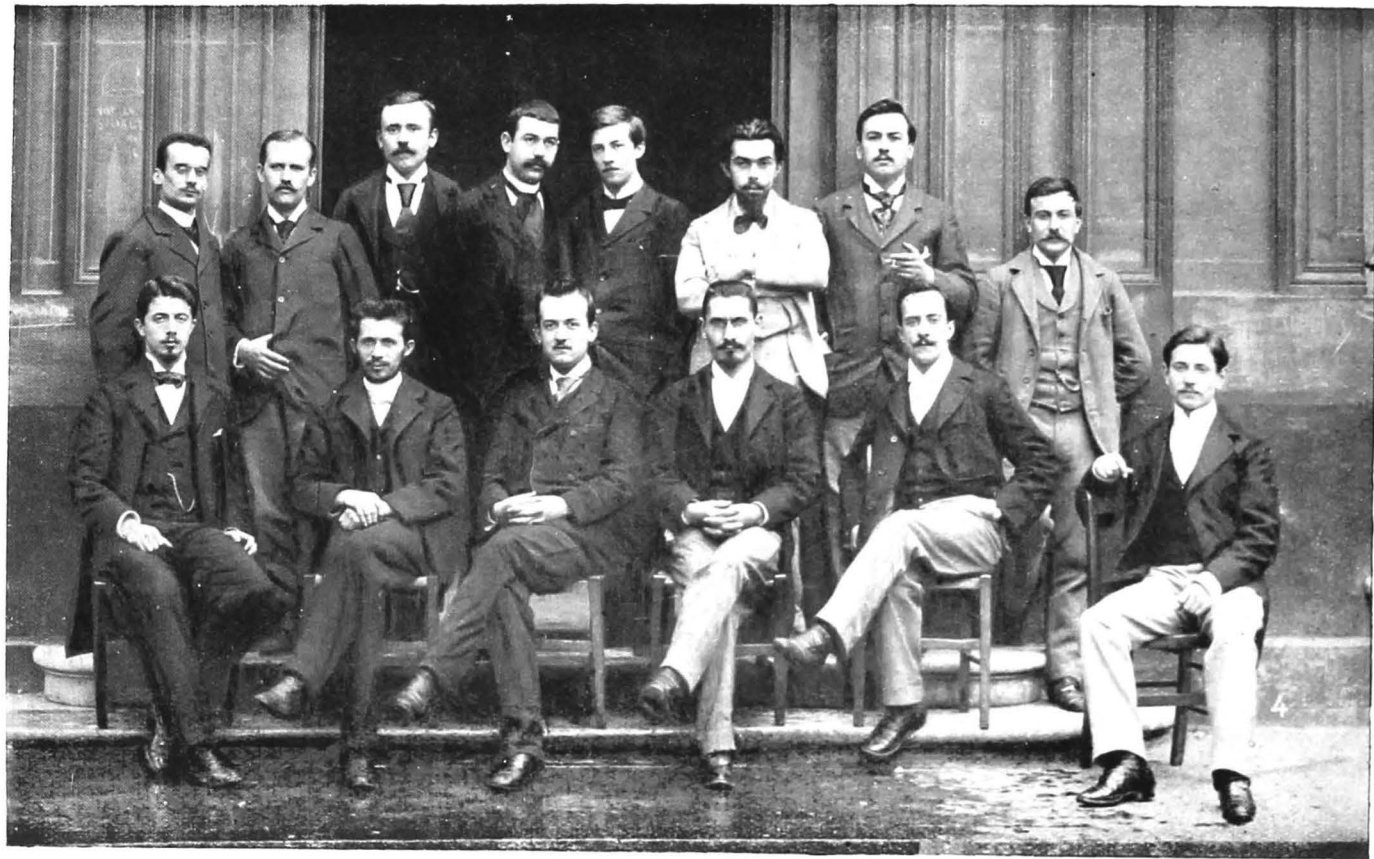
Nu tot așa a fost cazul cu dispariția lui *Gh. Țițeica*, ceea ce arată și celor ce n'au avut ocazia să-l cunoască, personalitatea excepțională a celui dispărut.

Deși matematician prin excelență, deși cu preocupări spirituale ce depășesc cadrul social și epoca în care trăia, el constituie un exemplu rar de om de știință, și încă al științei celei mai abstracte, perfect încadrat în realitățile sociale ale neamului lui. Dela cel mai modest intelectual, dela învățătorul de țară, până în vârful piramidei spiritualității românești, numele lui Țițeica este cunoscut și reputația lui întrece tot ce-și poate dori cel ce-și închină viața celor spirituale.

Această reputație, pe care el n'a căutat-o în niciun fel, fiind o fire eminentemente contemplativă, modest, ași spune chiar



Gh. Țițeica în 1936.
<https://biblioteca-digitala.ro>



Gh. Țițeica (al doilea pe rândul de sus) în 1867 ca elev al Școlii Normale Superioare din Paris.



Gh. Țițeica în 1912.



I. Ionescu, Gh. Țițeica, C. Bușilă, T. Constantinescu, Gen. Buicliu, M. Manoilescu, Gh. Filipescu ș. a.
la punerea pietrei fundamentale a casei «Gazeta Matematică» (Oct. 1933).

RENÉ SEUSE

Société Royale des Sciences

DE

LINGE

Nos Comptes Nos Comptes

La Société dans sa séance du 14 juin 1934
a admis Monsieur G. Bzitzeica, Professeur à l'Université de Bucarest,
au nombre de ses membres correspondants.

Linge, le 14 juin 1934.

Le vice-Président

Sturmaceu

Le Président

Stamatz

Le Trésorier

Stamatz

Le Secrétaire général

Stamatz

SIMON STEVIN

Maryland Academy of Sciences

Founded A. D. 1797. Re-established A. D. 1819.

In the exercise of Academic Jurisdiction reposed in us by acts of the Honorable
Legislative Assembly of the State of Maryland A. D. 1826 and A. D. 1867 we confer
the dignity of — *Honorary Corresponding Member* —

Upon *Dr. George Fitzinger, Academician*

In recognition of

The distinction of his work as a Mathematician

Granted and Conferred this *10th* day of *September* A. D. 1920 and authenti-
cated by our seal and the signatures of our duly constituted officers.

In everything is some truth.

Let everyone be heard.

Arthur A. Hibbard, Jr., President,

Joseph H. Shepard

*Léon du Bois, Lib. D. Secrétaire de la Section
des relations étrangères*

Francis C. Nicholas, Ph.D.

University of Chicago



iritant de modest, i-a venit pe nesimțite, consecință a unei vieți lineare pe care nimic nu a putut s'o abată dela direcția ei pe care el i-a dat-o din cea mai fragedă tinerețe.

Vieța lui *Țițeica* prezintă, prin orice față am privi-o, căci el nu a fost numai geometrul a cărui reputație trecuse de mult granițele țării, o unitate pe care rar o întâlnești chiar la cei cu o activitate mai puțin împrăștiată ca a lui.

Multiple erau rădăcinile lui sociale. Profesor de aproape 40 de ani la Universitatea din București, profesor din 1927 la Școala Politehnică, de un sfert de veac membru al Academiei Române al cărei secretar general a fost mulți ani, sfătuitor permanent al Ministerului Educației Naționale și educator benevol dela tribuna Caselor Naționale, *Țițeica* se răspândea fără pregetare, iar sfaturile lui, totdeauna căutate, le dădea cu mărinimie și fără emfază.

Nu e de mirare deci că aceste rânduri închinare memoriei lui, apar în Buletinul Societății Politehnice, al cărei membru era din 1906 și al cărei vice-președinte a fost șapte ani, iar calitatea lui de profesor la Școala Politehnică îl apropie și mai mult de inginerimea română, de a cărei stimă unanimă se bucura.

Dar legăturile lui cu inginerimea sunt și mai vechi decât atât. Încă din 1895, când inginerii: *I. Ionescu*, *A. Ioachimescu* și *V. Cristescu* au pus bazele « Gazetei Matematice » Gh. *Țițeica* s'a alăturat lor cu entuziasm, devenind « stâlp » al acestei publicații. De atunci, legăturile lui cu inginerii ce au trecut numai, sau au și rămas la « Gazeta Matematică » au fost neîntrerupte. Iar dacă participarea inginerilor la Societatea Română de Matematici este așa de importantă, se datorește în primul rând tot lui *Țițeica*.

Mărturisesc că încep cu sfială această încercare de evocare a figurii minunate a fostului meu profesor, de-a cărui binevoitoare prietenie m'am bucurat atâți ani. De astfel de încercări sunt totdeauna legate mari dificultăți. *Eminescu* spune în scrisoarea I-a:

« Și când propria ta viață singur n'o știi pe de rost
O să-și bată alții capul s'o pătrunză cum a fost? ».

Chiar când alții și-ar bate capul s'o pătrunză cum a fost, nu este de loc sigur că vor reuși.

Mai întâi sunt incomprehenziuni naturale între oamenii ce aparțin la generații deosebite, existând apoi dificultăți speciale atunci când este vorba de un matematician, a cărei viață se desfășoară pe un plan fără puncte de contact cu realitățile imediate, și ale cărui concepții despre lume și viață trebuiesc cel mai adesea deduse din comportări iar nu din formulări explicite. În cazul lui *Țițeica* lucrurile se mai simplifică, deoarece la el între gând, vorbă și faptă erau relații imuabile.

Pe de altă parte cred că afecțiunea ce-am avut-o față de fostul meu profesor, va fi un ghid sigur pentru a desluși înțelesul vieții lui.

* * *

Anii de Școală. *Gh. Țițeica* s'a născut la 4 Octomvrie 1873 la *Turnu-Severin*, ca fiu al lui *Radu Țițeica*, modest funcționar la N.F.R., originar din *Cilibia (Buzău)* și al *Stanchei Țițeica*, care a trăit până anul trecut. Aceștia au mai avut în afară de el, care era primul născut, încă trei fete.

Clasele primare le-a urmat la *Turnu-Severin*, iar cursul secundar, ca intern la liceul *Carol I* din *Craiova*. Iată ce spune despre el, Generalul Dr. *Al. Papiu*, fost coleg de liceu, în revista « *Răsăritul* » din 1930, închinată lui:

« Deși aptitudinea pentru matematici era înnăscută, elevul *Țițeica Gh.* nu neglijea celelalte materii, era tot așa de bun, obținând bune note ca și la matematici, ceea ce la finele anului îl recompensa cu premiul întâiu; ori premiantul I era în mare considerație pe acele timpuri.

Profesorul *M. Strajan*, pe atunci Directorul Internatului, om drept și foarte atent pentru elevii silitori și distinși, avea multă stimă pentru elevul *Țițeica Gh.* și l-a răsplătit, dându-i bursa din fondul « *Poteca* », ce consta din 30 lei pe lună, pe lângă întreținerea în internat. Cu 30 lei pe lună, *Țițeica Gh.* avea o stare materială bună, mai bună decât ceilalți bursieri, cari nu primeau decât întreținerea, și cu acești bani își procura cărțile, în special tratate și reviste de matematici, dându-i

astfel posibilitatea să se ocupe cu această știință și să facă progresele, grație cărora a excelat la examenul de bacalaureat, pe atunci atât de greu, și a obținut, după un concurs strălucit, un loc de intern la Școala Normală Superioară, unde era selecțiunea cea mai riguroasă.

Cu cei 30 de lei, primiți lunar din fondul « Poteca » *Țițeica Gh.* fiind mai instruit decât ceilalți bursieri, putea să-și procure uniformă mai bună, era curat și bine îmbrăcat,— îmi aduc aminte și acum de lungă sa manta de postav cenușiu albicios, pe care o îmbrăca, când avea permisie să iasă în oraș, apoi chipiul, cam înalt și puțin lăsat pe ochi.

Nu neglija persoana sa sacrificându-se numai problemelor de algebră, mai mult încă, iubea muzica, era chiar pasionat, cânta cu ocarina, destul de bine și cu sentiment, cânta în special polcile, mazurcile și valsurile din acele timpuri, îi plăcea să se distreze, să se recreeze, după satisfacția ce avea cu rezolvările necunoscutelor ».

Cam acesta este portretul liceanului *Țițeica*. Cred că nu este inutil ca cu această ocazie să fie relevat încă odată democratismul învățământului românesc, ce a permis unui element ca *Țițeica* să ajungă fără prea mari dificultăți, până în școlile cele mai înalte din țară și străinătate.

Încă din cursul superior al liceului, *Țițeica* începuse să lucreze la diverse reviste de matematici elementare.

În 1892 intră la Școala Normală Superioară din *București*, al cărei Director era *Al. Odobescu*, urmând la Universitate secția de matematici. Aici a avut profesori pe *Spiru-Haret*, *D. Emmanuel* și *C. Gogu*.

În 1895 își ia licența în matematici, se prezintă la examenul de capacitate pentru profesorii secundari, și își ia post la Galați, unde nu a profesat, căci în toamna anului 1896 este trimis ca elev intern la *Școala Normală Superioară din Paris*. Acesta este un capitol important din viața lui *Țițeica*, de aceea vom insista mai mult asupra lui.

Celebra Școală din *Rue d'Ulm*, înființată la 1794, având câteva scurte perioade de dispariție, este pepiniera elitelor spirituale franceze. Admiterea se face în urma unui sever concurs și a fost rezervată multă vreme numai francezilor.

Primul român care a cerut admiterea în școală a fost *Dimitrie Brătianu*, fratele lui *Ion Brătianu*, pe la 1835, dar i s'a cerut să se facă cetățean francez.

În 1861, *Culianu* face cerere de admitere pentru secția matematici, dar cererea este respinsă de directorul Școalei, *Nisard*, și de directorul Studiilor Științifice, *L. Pasteur*, pe motivul că nu există precedent.

În 1867, în urma unor intervenții diplomatice, sunt admiși primii români, *Climescu* și *Vărgolici*, primul la secția științifică și cellalt la secția literară, care rămân până la 1870, când a început războiul din acel an.

Prin intervenția lui *Picot*, este admis în 1892, al treilea român, *Pompiliu-Eliade*, care rămâne patru ani la școală, luându-și doctoratul în litere. El a fost profesor de limba franceză la Universitatea din *București*. La 1896, după ce *Eliade* părăsește școala este propus *Gh. Țițeica*.

Iată ce spune *P. Dupuy*: « la mémoire vivante de École » cum îl numește *Bouglé*, actualul Director al școalei, în o notă din « Bulletin de la Société des amis de l'École Normale Supérieure » (5 Ann. no. 8, 1923). « M. Tannery s'assura dans une conversation avec lui, qu'il était tout à fait en état de suivre avec profit, les enseignements de la Sorbonne et de l'École, et l'admission fut décidée le 14 Oct. 1896 ».

Gh. Țițeica rămâne trei ani la această școală, în care timp își trece încăodată licența în matematici și își prepară teza de doctorat, pe care o susține la 1899.

Ce-au însemnat pentru el acești trei ani de Școală Normală o spune patruzeci de ani mai târziu, în discursul din Mai 1937, când a participat la inaugurarea nouilor laboratorii ale școalei. Iată ce spune:

« Je profite de ces moments solennels pour déclarer, non sans une certaine émotion, la fierté que je garde dans mon coeur d'avoir appartenu, comme élève étranger, à cette institution française de premier ordre... Pendant mes trois années d'École Normale, il y a déjà quarante ans, sous la direction scientifique de *Jules Tannery*, dont le nom est pieusement inscrit dans tous les coeurs de ses anciens élèves, j'ai réussi

à aquerir cette discipline intellectuelle qui est à la base de toute activité scientifique. Tout ce que j'ai fait dans ma spécialité vient d'ici, de cette bonne et admirable source.

Avoir eu comme professeurs des savants illustres, avoir eu d'excellents camarades scientifiques et littéraires dont le souvenir ne s'effacera jamais de ma mémoire, avoir eu une bonne bibliothèque dont j'ai été souvent, pendant les vacances le seul maître, avoir eu par conséquent un admirable milieu matériel et intellectuel, favorable à la formation définitive de ma jeunesse, voilà les grands, les immenses avantages dont j'ai largement profité à l'école.

« Ma vie s'est déroulée, depuis cette époque déjà éloignée, en grande partie, sous l'impulsion des idées et des sentiments recueillis jour par jour dans les salles d'étude et dans les couloirs de cette école, sous l'influence de mes chers camarades français ».

Cari erau acești camarazi și care era atmosfera dela Școală în epoca aceea? Cetind un anuar al Școlii, din promoția din 1896, nu reținem decât un singur nume: acela al unuia din frații *Tharaud*. În schimb însă în promoția din 1894, formată din « cubes », adică cei din anul trei, găsim nume de reputație științifică mondială: *H. Lebesgue*, *P. Montel* și *Langevin*, toți membri ai Institutului și cu care *Țițeica* era în strânsă prietenie. Iată, în adevăr, ce-mi scrie profesorul *P. Montel*:

« Je vous écris le jour même des obsèques de M. *Țițeica*. Sa mort, qui est une perte scientifique et morale immense pour votre pays, me prive d'un ami de quarante ans... ».

Tot în aceeași promoție, la secția literară, era și celebrul *Ch. Péguy*, mort în timpul războiului. Deși absolvent, se găsea în școală și « l'archicube » *J. Perrin*, fizician de reputație mondială. Atmosfera ce domnea în școală reiese foarte bine din amintirile pe care *Țițeica* le publică în Buletinul școlii de care am pomenit mai sus. În acest articol el vorbește despre « le canulard », înțelegându-se prin aceasta în argot-ul elevilor școlii, ceremonia, dacă se poate numai astfel, de inițiere a noilor veniți în Școală, acest obicei existând la toate școlile mari din apusul *Europei*, și chiar în *America*. Iată ce spune *Țițeica*:

« On ne s'imagine pas aisément ce que c'est que le canulard. On croit d'habitude que c'est une brimade quelconque de jeunes gens.

Je suis convaincu que le canulard, sans en avoir l'air, a une signification bien plus profonde. Je vous raconterai brièvement, si c'est possible, ce qu'était le canulard il y a vingt-cinq ans. J'ai pris part à trois canulars et, en ma calité de « Zu » c'est-à-dire d'étranger, je n'en ai subi aucun.

Il faut que je vous dise qu'il y avait un comité du canulard, qui en préparait d'avance les détails. On faisait des élections spéciales pour ce comité, avec des affiches électorales très spirituelles. J'avais un camarade qui s'appelait Chapeau. Alors on avait fait une affiche avec la proclamation suivante: je suis tout indiqué pour être à votre tête.

A la rentrée, en novembre, les élèves de première année sont d'abord chicanés au réfectoire. On les envoie à chaque moment faire toutes sortes de services ridicules. S'il y en a un qui a l'air très timide, on l'oblige de monter sur une chaise et on lui donne à lire un passage avec des gauloiseries. S'il s'arrête, on fait du tapage et si, quand même, il ne continue pas, on fait un vacarme épouvantable: on fait rouler les assiettes sur les dalles du réfectoire, ou encore, on l'en jette par terre se casser à grand fracas. A la fin, le malheureux est bien obligé de se soumettre, et alors on lui pousse un « chic » de consolation.

Le soir, on promène les *gnoufs* (c.-à-d. les élèves qui ont passé le concours et ont été admis à l'École, mais qui n'ont pas encore passé par le purgatoire, qui n'ont pas subi le canulard) en file le long des couloirs avec des flambeaux et des chants. On les arrête et on les oblige à s'asseoir par terre et alors le chef du canulard, habillé en costume spécial, moyenâgeux, leur lit en latin ou en vieux français, un texte d'où il résulte que les gnoufs appartiennent à une race méprisable.

Après, il y a la cérémonie chez le *Méga* (un squelette de Mégathérium dirait à tort un géologue, car le Méga c'est, tout à fait autre chose: la tradition de l'École dit que le Méga est l'ancêtre des gnoufs). Les gnoufs restent dans l'obscurité, et

après un silence, on entend la voix du Méga prononcer ses imprécations contre cette race maudite, dont il a eu le malheur d'être l'ancêtre. Les gnoufs sont obligés d'embrasser les dernières vertrébres du Méga et puis ils ont la liberté d'aller se coucher ».

Iată care era atmosfera în care *Țițeica* s'a trezit brusc transplantat, dar el nu s'a lăsat înșelat de aparențe și nici furat de vieața ușoară a *Parisului* din preajma lui 1900, când vieața curgea fără nicio amenințare pentru a doua zi. El venise cu un anumit scop și n'a înțeles niciun moment să se abată dela ținta ce și-o propusese. Iată ce spune Dr. C. Daniel, fost coleg cu *Țițeica* la *Craiova*, și care era în același timp cu el la *Paris*:

« Locuind, de mai mulți ani, într'o stradă vecină cu rue d'Ulm, unde era Școala Normală, aveam câteodată ocaziunea să ne întâlnim să ne schimbăm ideile. *Țițeica*, pe atunci era modest ca și acum și puțin expansiv, sobru și măsurat în toate. Singura lui distracție zilnică era o scurtă preumblare dela Școală la *Luxemburg* și ceva muzică de vioară, în momentele libere ».

Iar un alt contemporan al lui spune că un grup de intelectuali, printre care și *Erbiceanu*, venind la *Paris*, i-au scris lui *Țițeica*, aflat de un an acolo, să-i aștepte în un anumit loc, pentru a-i conduce prin *Paris*. *Țițeica* a fost exact la locul și ora fixată, « dar s'a scuzat că el, deși de-un an la *Paris*, n'a avut încă vreme să-l cunoască ».

De altfel caietele lui de student păstrate până azi, precum și declarația citată mai sus, că în timpul vacanțelor era singurul stăpân al bibliotecii Școalei Normale, arată în ce sens a înțeles el să profite de șederea în acest centru spiritual al lumii.

În acea epocă profesau la *Sorbona* oamenii de știință ca: H. Poincaré la Astronomia Matematică și Mecanica Cerească; G. Darboux, sub direcția căruia *Țițeica* și-a trecut teza, la Geometria superioară; E. Picard, care trăiește și azi, la Analiză superioară; P. Appel la Mecanică rațională; Koenigs la Mecanică fizică și experimentală; E. Goursat la Calcul diferențial și integral; Boussinesq la Calculul Probabilităților și Fizică Matematică, iar la Școala Normală J. Tannery.

Simpla înșirare a numelor de mai sus arată fără niciun alt comentariu, ce extraordinară pleiadă de învățați se găsea în acea vreme la *Sorbona*.

Il vedem pe *Țițeica* alergând dela un curs la altul, luând notițe conștiincios, pe care le completa cu lecturi de memorii în biblioteca Școalei.

Rezultatele n'au întârziat să se arate. După o serie de Note prezentate Academiei de Științe din *Paris*, își trece doctoratul la 30 Iunie 1899, cu un juriu format din: *G. Darboux* ca președinte, *Koenigs* și *Goursat* ca membri, cu lucrarea:

« *Sur les congruences cycliques et sur les systèmes triplement conjugués* ».

Cu aceasta anii lui de școală iau sfârșit, prin obținerea în condiții strălucite, a celui mai înalt titlu școlăresc, fiind al cincilea român doctor în matematici din *Paris*.

Iată ce spune el, 30 de ani mai târziu, în lecția de deschidere a cursului ce l-a făcut la *Sorbona*, în amfiteatrul ce poartă numele fostului său magistru, despre acest magistru:

« *Darboux* a su joindre la logique pure et l'intuition géométrique, à avoir en même temps, comme disait *Pascal*, l'esprit géométrique et l'esprit de finesse. Il croyait à l'existence d'une sorte de monde géométrique. Il disait en effet: « *Je compterai toujours, pour ma part, au nombre des heures les plus douces de ma vie, celles ou j'ai pu saisir dans l'espace et étudier sans trêve quelques-uns de ces êtres géométriques qui flottent en quelque sorte autour de nous* ».

Am făcut acest citat de citat, fiindcă el se potrivește și lui *Țițeica*, descoperitorul unor astfel de ființe geometrice pe care ochii profanilor nu pot să le vadă.

Un contemporan mărturisește că chiar în seara zilei susținerii tezei el pleacă spre țară; chiar dacă aceasta nu este sigur, ceea ce este sigur e că dragostea de țară, unde simțea că are o misiune de îndeplinit, îl chema.

* * *

Activitatea științifică și culturală. Care era atmosfera științifică din țara românească dela sfârșitul secolului trecut, în care *Țițeica* avea să activeze de aci înainte?

La 1890 Dr. *Istrati* înființează Societatea de Științe Fizico-Chimice, iar la 1894 C. *Gogu* întemeiază Societatea « *Amicii Științelor Matematice* », care se contopesc la 1897 în *Societatea Română de Științe* ce avea trei secții: matematici, fizico-chimice și științe naturale.

Societatea « *Amicii Științelor Matematice* » publică în 1895 un Buletin care apare sub îngrijirea tânărului licențiat Gh. *Țițeica*. Tot înainte de plecarea lui la Paris, întemeindu-se de către Inginerii I. *Ionescu*, A. *Ioachimescu* și V. *Cristescu* Societatea « *Gazeta Matematică* », *Țițeica* se asociază și el celor trei, devenind astfel un « stâlp » al acestei publicații.

Inceputuri de activitate științifică erau deci, dar totuși numai începuturi, lucrurile mergând de altfel destul de greu, după cum rezultă din apelul cominatoriu publicat de Dr. *Istrati* în Buletinul Societății lui:

« Sperăm că toți vor înțelege că au o datorie de onoare, dela care nu se pot sustrage fără prejudiciu pentru demnitatea lor; să nu uităm că la noi sunt oameni cari observă și judecă și că este cineva mai puternic și mai fără milă pentru toți cari avem un rost în mersul acestei țări: este viitorul ».

Țițeica înțelesese de mult acest lucru și imediat după ce se întoarce dela Paris, reia firul întrerupt, desfășurând o vie activitate la « *Gazeta Matematică* » la Societatea de Științe și la Universitate, unde, chiar în toamna anului 1899 este însărcinat cu suplinirea Cursului de Analiză, iar în Mai 1900 este numit profesor titular de Geometrie Analitică, în locul rămas vacant prin moartea lui C. *Gogu* (1897).

În acea vreme circula cu insistență legenda, pe care unii interesați o ridicau la rangul de dogmă, că în *România* nu se poate face știință. Că un tânăr, oricât de strălucit s'ar fi dovedit el a fi prin studiile lui în străinătate și oricât de promițătoare ar fi fost aceste studii, odată întors în țară, din cauza « mediului » neprielnic, se îngroapă de viu, ca în « *L'enlissement* » a lui V. *Hugo*.

De fapt această teorie se sprijinea pe exemple în adevăr izbitoare. Cam tot prin acea vreme circula și butada celebră a lui *Maiorescu* că « celula valahă nu rezistă ». Toate acestea creiau

o atmosferă de defetism intelectual, dacă putem să-l numim astfel, și pentru cei mai mulți tineri ce se 'ntorceau din Apus cu o diplomă în buzunar, era dela sine înțeles că această diplomă nu 'nseamnă un început ci un sfârșit, scopul fiind ocuparea unui post, cât mai mare posibil, scop care pe vremea aceea se atinge ușor.

Țițeica a rupt cu această tradiție. Deși profesor universitar la București la 27 de ani, nu «și-a atârnat lira în cuiu» ci, încrezător în forțele lui și ale neamului, activând pe două plane paralele, își continuă cercetările lui, astfel încât opera lui se conturează an cu an, devenind din ce în ce mai impozantă, iar dela catedră și din afara ei se consacră trezirii gustului pentru știință.

Despre opera lui de geometru vom vorbi mai jos; vom semnală aici numai etapele ei exterioare.

În 1913 este ales membru al Academiei Române în locul lui *Spiru-Haret*, fiind mai târziu vice-președinte și apoi mulți ani secretar general al Academiei.

În 1924 la Congresul Internațional al matematicienilor, la *Toronto* (Canada) prezidează secția de Geometrie, și tot astfel la congresele din *Zürich* (1932) și *Oslo* (1936).

În 1926 și 1930 ține lecții la Sorbona, precum și la *Roma*, *Bruxelles*, etc. În 1930 este ales membru corespondent al Academiei de Științe din *Maryland*, în 1934 al Societății Regale de Științe din *Liège* și tot în acel an este proclamat Doctor *honoris causa* al Universității din *Varșovia*, numele lui căpătând circulație universală.

În tot acest timp își continuă neobosit activitatea lui în țară, împărțindu-se între «*Gazeta Matematică*», revista «*Natura*» pe care a înființat-o în 1905 cu *G. G. Longinescu*, Universitate și din 1927 și Școala Politehnică.

Ca profesor producea o impresie de neuitat asupra elevilor lui. Iată cum îl descriu unii din ei:

«Nu întârzia niciodată, niciun minut la intrarea în clasă, și niciun minut la ieșire. Cursul era împărțit în mod armonic; uneori lua o desvoltare pe care n'o bănuiam; spre a se încheia, în splendoare, tocmai în clipa când suna clopoțelul». (*P. Serghescu*, *Răsăritul*, Nr. 2, 1930).

Și iată cum îl vedea elevul lui favorit, *Dan Barbilian*: « Sme-
renia și pacea luminoasă a acestei figuri (ceva din ortodoxia
rațională a starețului Zosim, din « Frații Karamasoff) la catedră
și tablă, se însuflețește. Gestul, mai larg, arată rândurile oștirilor
de algebre. Un călugăr-soldat ridicând Cruciata de semne
pentru cauza cea mai adevărată, cea mai importantă « cum
sabia n'a pledat vreodată și nici trâmbița n'a proclamat ». Bătălia se desfășoară albă, hotărâtă, într'un mers de fapt suveran. Ochii profesorului preciși, albaștri, în planul medial al amfi-
teatrului, par materializarea punctelor circulare, dela infinit: or-
ganizatori și absoluți. Pe când fața se desface de fondul negru al
tablei ca Masca însăși a geometriei. Ca sfera absolută neeucli-
diană.

« Am avut curiozitatea să gust, într'o atitudine de așteptare,
lecțiile profesorului Țițeica. Le-am cunoscut ca niște clare bă-
tălii. Sub fața aceasta, mai ales, le iubesc. Insemnătatea acestor
lecții nu-ți îngăduie însă o prea lungă pasivitate. Scoți repede
hârtia, creionul și intri în bătălie. Atunci simți lângă tine o
mână sigură de neîntrecut combatant. Aci îndepărtează fierul
cu care inerția somnolenții vroia să te întunece, dincolo arată
o potecă sigură în spatele taberei de întuneric; îți încheie armura
slăbită de lovituri și din izbândă în izbândă, te conduce în
cortul bogățiilor lui Darius: diamantele proprietăților geometrice,
taiate după tetraedru, cub, octaedru, icosaedru ».

La aceste rânduri nu avem de adăugat decât părerea de rău
că aceste lecții magistrale rămân pierdute pentru generațiile
viitoare de studenți; *Țițeica* refuzând permanent de a-și tipări
un curs, pe care îl voia totdeauna viu și deși cursul destinat
începătorilor era mereu același, îl prezenta în fiecare an sub o
nouă formă.

Totuși, acest profesor prestigios, căruia în timp de patru-
zeci de ani i-au trecut prin mână atâția studenți, mai buni sau
mai răi, mulți excelenți, nu a avut niciun elev, afară poate de
o excepție, care, de altfel, la un examen mai atent, nu face decât
să întărească afirmația de mai sus. Lucrurile se explică prin
aceea că începătorii bănuiau în el un judecător sever; sau poate
și datorit faptului că *Țițeica* nu poseda arta de a încuraja, și 'n

fața unui lucru slab sau rău n'ar fi putut spune niciodată: « da, e ceva » sau cel puțin un « mai încercă ». Figura lui, « Masca însăși a geometriei » îngheța timiditatea începătorilor, cari nu bănuiau că sub acea mască se ascunde o și mai mare timiditate ca a lor, un om animat mai mult ca oricare altul de dorința de a le face bine și care nu are ezitări decât asupra mijloacelor de ales în acest scop.



Opera. Este foarte greu de reconstituit, dacă nu chiar imposibil, din simpla lectură a unei lucrări de matematici, etapele intermediare prin care a trecut până a ajuns la forma definitivă sub care o prezintă autorul ei. Matematicienilor le place să-și prezinte operele, ca și Minerva ieșind din capul lui Jupiter cu sulită și coif, sub forma definitivă, nelăsând nicio urmă de încercările, adesea extrem de numeroase, care au permis acea prezentare ce uimește și adesea descurajează pe începători.

Țițeica, fire extrem de ordonată, nu a lăsat să se piardă nimic din încercările ce-au permis realizarea impozantei construcții care este opera sa matematică, ținând caiete în care nota aproape zilnic ceea ce lucra și studia.

În afară de caietele studențești, primul caiet de acest fel purtând titlul:

« Observațiuni scoase din lecturi de tot felul » este din 1900. Urmează un altul cu titlul « Note și observații » iar următoarele cu titlul « Diarium » acestea fiind numerotate dela I la IX.

Nu am putut decât răsfoi aceste caiete ce formează un tot impresionant, în care palpită încă cealaltă viață a lui *Țițeica*, ce nu s'a stins cu el.

Totuși chiar din această răsfoire se vede că *Țițeica* n'a fost numai geometrul universal cunoscut, ci a avut o adevărată slăbiciune pentru analiză, unele probleme de analiză revenind ca adevărate leit-motive. De altfel și 'n lucrările lui de geometrie diferențială, continuator al lui *Darboux* este tot atât de analist cât e geometru. Găsesc următorul pasagiu în unul din « Diarium », după Congresul Internațional dela *Cambridge* (1912), unde *Castelnuovo* îi prezintă pe *Bompiani*, rugându-l a-l îndrepta:

«...în direcția lui Darboux, care nu e nici direcția frumoasă a lui Segre și a întregii *Italii*, prea proiectivă, nici direcția lui Bianchi, prea analitică, ci o direcție mijlocie, care nu e cultivată în *Italia*», caracterizând astfel el însuși direcția cercetărilor lui.

În un alt « *Diarium* » găsim o digresiune asupra intuiției matematice, subiect despre care a vorbit în o conferință la *Bruxelles*, care există în manuscris, și pe care îl reproduc pentru lumina ce aruncă asupra întregii lui opere.

« *Intuiția matematică*. Ceea ce se numește raționament matematic este în realitate rezultatul sau produsul unei intuițiuni. Această intuițiune este câștigată, fie printr'o gândire și efortare îndelungată, fie printr'o idee nouă care luminează deodată unele câmpuri familiare, văzute însă sub un alt punct de vedere. În orice caz, matematicianul vede chestiunea de care se ocupă în liniile sale generale, fără s'o poată traduce în formule sau în cuvinte precise. El vede legătura care trebuie să existe între anumite părți ale chestiunii și raționamentul se reduce la a descrie acele părți în forme raționale. Cine ar crede însă că acele forme raționale sunt însăși calea urmată de cel care a dobândit rezultatele exprimate prin ele, se înșală. De altfel nu există altă cale de a comunica rezultatele decât aceasta. De aceea, cel care vrea să învețe sau să stăpânească rezultatele găsite de alții, trebuie să facă două efortări: 1) să urmărească cu atenție șirul de raționamente care duce la acele rezultate; 2) să se desfacă de acea încătușare și să vadă rezultatul în legătura lor simplă, încât raționamentele să apară naturale și simple.

Așa se petrece cu cetirea fundamentelor de geometrie.

Deoarece intuiția geometrică propriu zisă e lăsată la o parte și se introduc anumite axiome, trebuie o efortare până ce aceste axiome capătă corp intuitiv și demonstrațiile încetează de a fi penibile. Așa se întâmplă într'un oraș necunoscut: primele orientări sunt mai grele, apoi plecând dela unele puncte de reper, care sprijinesc intuiția, adică vederea în total, vederea în particular sau în amănunt e mai ușoară ».

Ar fi greu de rezumat opera științifică a lui *Țițeica*. Bibliografia ce-o dăm la sfârșit, arată dimensiunile ei. Ea totuși prezintă multă unitate, dezvoltându-se în jurul unor probleme centrale.

Cele mai multe din lucrările lui sunt din geometria diferențială proiectivă a rețelelor, asupra cărei a publicat și un volum (A1)¹⁾ ce face autoritate în materie. Vom încerca în cele ce urmează să dăm o idee, fie ea cât de sumară, asupra cercetărilor lui din acest domeniu.

După cum se știe geometria diferențială sau infinitezimală, creată de *Euler*, *Monge*, *Gauss* și la care au adus contribuții importante *Darboux*, *Ribaucour*, *Bianchi*, etc. studiază proprietățile figurilor geometrice în vecinătatea unuia din elementele lor, la scară infinit mică. În acest studiu, nu se făcea la început distincția între proprietățile metrice și cele proiective, înțelegând prin acestea acele proprietăți ce rămân invariante în urma transformărilor proiective.

Geometrul american *Wilczynski* a creat geometria proiectivă diferențială a curbilor plane și strâmbe, precum și a suprafețelor riglate, considerând coordonatele proiective (4 în spațiu cu 3 dimensiuni, $n + 1$ în spațiu cu n dimensiuni), ca soluțiuni ale unei ecuații diferențiale, sau sisteme de ecuații, cărora le determină anumiți invarianți. Ulterior școala geometrică italiană, a mai geometrizat metodele analitice ale lui *Wilczynski*.

Cele mai interesante rezultate ale geometriei diferențiale proiective sunt însă în teoria rețelelor. Ce este o rețea? Să considerăm o suprafață S din spațiul nostru și două familii de curbe trase pe ea, astfel încât prin fiecare punct al suprafeței trece o curbă și numai una din fiecare familie. Dacă curbele unei familii se bucură de proprietatea că tangentele lor în punctele de întâlnire cu oricare altă curbă din cealaltă familie, formează o suprafață desfășurabilă (care se poate așterne pe un plan), atunci se zice că cele două familii de curbe formează o rețea a suprafeței S .

¹⁾ Trimiterile sunt la Bibliografia dela sfârșit.

Să presupunem că pe suprafața S , chiar curbele coordonate (u, v) adică acelea cu ajutorul cărora coordonatele proiective: x_1, x_2, x_3 și x_4 se scriu sub forma:

$$x_i = f_i(u, v) \quad (i = 1, 2, 3, 4)$$

formează o rețea. Atunci se arată ușor că aceste patru coordonate x_i , sunt soluții ale unei ecuații cu derivate parțiale de ordinul al doilea:

$$\frac{\partial^2 x}{\partial u \partial v} + a \frac{\partial x}{\partial u} + b \frac{\partial x}{\partial v} + c x = 0$$

a, b, c fiind anumite funcțiuni de u și v , zisă ecuația lui *Laplace*.

Deci studiul rețelelor este strâns legat de studiul acestei ecuații, căci reciproc patru soluții linear independente ale acestei ecuații, determină o rețea pe o suprafață anumită din spațiul nostru cu trei dimensiuni.

Prin înmulțirea coordonatelor x_i prin un același factor, ceea ce nu schimbă punctul corespunzător, ecuația lui *Laplace* se schimbă, dar expresiile:

$$h = \frac{\partial a}{\partial u} + ab - c \quad ; \quad k = \frac{\partial b}{\partial v} + ab - c$$

rămân aceleași, de aceea s'au numit invariații ecuației lui *Laplace*.

Dacă considerăm în un punct anumit x al rețelei, tangentele la curbele u și v care se încrucișează în acest punct, totalitatea acestor drepte, când x descrie suprafața formează o *congruență* de drepte, ale cărei proprietăți sunt strâns legate de ale rețelei.

Pe o dreaptă a congruenței sunt două puncte importante, zise focare, care descriu rețele când x variază.

Unul din focare al razei congruenței ce trece prin x și e tangentă la curba μ este chiar x , celalt fie el x_1 . Rețeaua descrisă de x_1 , fie ea (x_1) când x descrie rețeaua (x) a suprafeței se zice transformata lui *Laplace*. În felul acesta din o rețea dată se pot obține alte rețele care formează un șir al lui *Laplace*.

Cam acestea sunt noțiunile fundamentale în legătură cu teoria rețelelor.

Țițeica a studiat în legătură cu aceste noțiuni problema șirurilor lui *Laplace* care se opresc după un număr oarecare de operații; a șirurilor *Laplace* periodice; rețelele cu invarianți egali periodice sau nu; rețelele cu invarianți constanți (*B* 86) zise și rețele *Țițeica*. El a definit rețelele *R* ca fiind acelea pentru care tangentele la curbele celor două familii formează o congruență *W* (o congruență de drepte astfel încât liniile asimptotice ale suprafețelor focale se corespund) stabilind pentru aceste rețele teorema zisă a lui *Țițeica* ¹⁾:

Orice rețea *R* este isoterm-conjugată (sistemele isoterme sunt cunoscute din problema hărților geografice). Tot în legătură cu aceste rețele a arătat că rețelele focale ale congruențelor de normale a suprafețelor de curbură totală constantă, sunt rețele *R*, și a stabilit proprietăți ale lor în legătură cu quadricele.

Dar numele lui *Țițeica* este legat mai ales de acela al suprafețelor, numite de el *S*, și suprafețe *Țițeica* de geometrii ca *Fubini*, *Jonas*, *Demoulin*, *Blaschke*, etc. Iată cum a ajuns la ele și câteva din proprietățile lor.

O problemă particulară îl conduce la studiul suprafețelor zise tetraedrale:

$$\alpha x^{2/3} + \beta y^{2/3} + \gamma z^{2/3} = 1$$

care constituiesc exemple simple de suprafețe ce admit deformări continue în jurul liniilor asimptotice, formând o familie dublu infinită (depinzând adică de doi parametri) de suprafețe aplicabile. În reprezentarea parametrică elementul linear al acestor suprafețe poate lua una din formele:

$$ds^2 = du^2 + 2n \, du \, dv + dv^2 \text{ dacă } \alpha^{3/2} + \beta^{3/2} + \gamma^{3/2} = 0$$

sau

$$ds^2 = u \, du^2 + 2m \, du \, dv + v \, dv^2 \text{ dacă } \alpha^{3/2} + \beta^{3/2} + \gamma^{3/2} = -\frac{1}{m^3}$$

Țițeica arată reciproc, că suprafețele ce admit primul element linear sunt suprafețe clasice din geometrie, suprafețele minima, iar cele cu elementul linear din cazul al doilea, sunt suprafețe

¹⁾ Eisenhart, *Transformations of surfaces*, p. 107. Princeton, 1923.

caracterizate prin relația metrică:

$$\frac{K}{p^4} = c$$

K fiind curbura totală a suprafeței în un punct M al ei, iar p distanța dela un punct fix al spațiului la planul tangent al suprafeței în punctul M . Acestea sunt suprafețele *Țițeica*. Ele își păstrează proprietatea prin o transformare afină, adică o transformare lineară și omogenă a celor trei coordonate în alte trei, precum și prin transformările prin polare reciproce. În afară de caracterizarea metrică de mai sus *Țițeica* le-a caracterizat și afin, cu ajutorul suprafețele riglate asimptotice ale unei suprafețe oarecari. Suprafețele *Țițeica* se caracterizează prin aceea că suprafețele lor riglate asimptotice au ca desfășurate asimptotice conuri cu același vârf. Ulterior s'a arătat că suprafețele *Țițeica* sunt *sfere afine*, adică suprafețe a căror normală afină trece printr'un punct fix.

Numele lui *Țițeica* este legat și de-al unor clase de curbe; anume de clasa curbilor strâmbe care se bucură de proprietatea:

$$\tau d^2 = c^2 \text{ sau de } \tau \cos^2 \theta = c^2$$

τ fiind torsiunea curbei în un punct M , d distanța dela un punct fix al spațiului la planul ocular al curbei în M , iar θ unghiul binormalei cu o direcție fixă.

Iată câteva din lucrările care au făcut faima lui *Țițeica* și de care de sigur că numele lui va rămâne legat, deși el n'a considerat niciodată activitatea științifică drept un mijloc de a obține onoruri, ci din contră onorurile ce veneau, ca o obligație de a da și mai mult societății care-l răsplătea. Iată în adevăr ce găsesc în un « Diarium » la data de: « Miercuri 31.V.1913. La 15 Mai am fost ales membru activ al Academiei Române, pe baza lucrărilor făcute și înscrise aici. Se cuvine să le duc mai departe ».

De cele mai multe ori, descoperirile importante în științe sunt în mare măsură opera întâmplării.

Sunt tentat a spune că la *Țițeica* aceste descoperiri prezintă un caracter de necesitate: trebuie ca un om cu un astfel de

caracter să-și lege numele de ceva nepieritor, altfel ar fi fost victima unei mari nedreptăți.

De altfel pentru el cercetarea matematică este legată de o semnificație etică și una estetică. Iată ce spune el în conferința lui « Matematica și Arta »:

« Rosturile noastre sufletești se pot împărți în două categorii: unele pentru treburile de toate zilele, altele pentru momentele mari ale vieții. Cele dintâi, întrebuițate zilnic, ciocnite prin urmare neconținut de asprimea și greutatea vieții ordinare, devin la rândul lor aspre și funcționează aproape automatic.

« Cele din a doua categorie, mai alese și mai fine, sunt puse în mișcare numai de emoțiile curate, care, pentru unii, se întâlnesc rar. Aceste resorturi sufletești stau de cele mai multe ori neîntrebuițate și se pot atrofia.

Arta, sub toate formele ei, se adresează acestei părți superioare a sufletului nostru și o pune în mișcare. O operă de artă, oricare ar fi natura ei, o biserică, o statuie, un tablou, o bucată muzicală, o poezie, o piesă de teatru, ne descoperă nouă înșine existența unor cute ale sufletului nostru de cea mai rară calitate. Arta devine astfel o pârghie de revelare și de ridicare sufletească.

La fel și matematica. Izvorul ei e în partea cea mai înaltă și mai curată a inteligenței noastre. Pentru crearea, pentru înțelegerea lucrărilor matematice sunt puse în mișcare cele mai fine și cele mai delicate resorturi ale minții noastre.

« Șmecheria, șiretenia, minciuna și câte alte abilități, care se întrebuițează, uneori cu succes, din nenorocire chiar cu foarte mare succes, în viața practică, nu-și au locul în demonstrația matematică.

Lumea matematică e o lume ideală, în care domnește o ordine și o frumusețe cristalină...

Așa se explică sinceritatea Artei și sinceritatea științei matematice. Pe această totală sinceritate, care domnește atât în creația artistică, precum și în creația matematică, s'au întemeiat unii gânditori ca să studieze evoluția omenirii după variația manifestărilor ei în Artă și în Știință ».

Iar mai departe, despre creația în matematici:

«...In realitate, și într'un caz și într'altul, și în creația artistică și în creația matematică, sunt momente de grozăvă frământare, de o svârcolire a ființei întregi, însoțite la început de ademenirea unor perspective admirabile iar la sfârșit de bucuria fără pereche a rezultatelor obținute ».

* * *

Omul. Complexitatea crescând a societății și creșterea continuă a științelor pozitive cer o specializare din ce în ce mai mare a indivizilor, specialistul fiind azi omul fără de care nu se face nimic. Dar această specializare excesivă are drept consecință un atomism spiritual, ale cărui neajunsuri încep să se întrevadă.

Țițeica a fost un mare specialist, dar aceasta nu l-a împiedecat de a fi spiritualicește un om complet, ajungând la această completitudine de sigur prin efectele conjugate ale anilor de Școală Normală, a celor 25 de ani de viață Academică și a celor 20 de ani de apostolat dela tribuna « Caselor Naționale », dar și prin dispoziții temperamentale.

El a fost pentru toți contemporanii lui, așa cum îl descrie el pe Spiru-Haret, în discursul de recepție la Academie:

« ... omul rigid, care merge drept, sigur și hotărît ca un mecanism, care vine regulat ca o mașină la îndatoririle sale, care se ține de cuvânt și nu amăgești pe nimeni, în viața căruia farmecul neprevăzutului e redus la minimum, la care din contră totul e cântărit și socotit ».

Astfel este și viața lui, simplă, fără neprevăzut. Căsătorit în 1904, are între 1905 și 1908 trei copii, iar în 1909 se îmbolnăvește grav de febră tifoidă. Vacanțele și le petrece, aproape fără excepție, la Bușteni unde avea o casuță, făcând și dese ascensiuni în Bucegi și de sigur că ochii lui de geometru erau altfel încântați de acele surpări de planuri sau sfâșieri ale bolței cerești.

Evenimentele lumii din afară, sau chiar ale celei dinlăuntru, întrerupeau prea puțin firul preocupărilor lui matematice, pe care-l împletea în țesături tot așa de măiestre ca păianjenul pânza lui.

Găsim astfel în caietele lui, înecate în formule, aceste scurte însemnări, vestigii ale furtunii din afară, sau a prăbușirilor dinlăuntru:

« 4 Septembrie 1914: Astă seară adunarea profesorilor la Disescu în chestia națională ».

1 Ian. 1915: Deși împrejurările nu sunt favorabile meditațiilor curat științifice...

30 August 1916: Luarea Griviței acum 39 de ani!

Ce-o fi acum la Turtucaia și Silistra! ..

25 Noembrie 1916: Alaltăeri s'a făcut ocuparea...

Marti 8 Noembrie 1938: De-o săptămână am vâjâituri teribile în urechi iar de câteva zile amețeli! În lucrarea mea...

Miercuri 16 Noem. 1938: Nu e nicio îndreptare până azi! Alaltăeri și eri m'am ocupat de proprietățile diferențiale:...

În această zi se opresc însemnările lui, boala ne mai dându-i răgaz să scrie.

Aceste câteva rânduri arată mai bine decât orice alt comentariu, cât era de detașată ființa lui spirituală de cea materială și cât de puțin înțelegea el să sacrifice contingentelor.

De altfel întâmplările vieții i-au fost cel mai adesea favorabile, ceea ce poate explica optimismul ce-l anima, dacă nu cumva el are rădăcini și mai adânci, venindu-i dela obârșia lui țărănească.

Țițica a fost copilul răsfățat al păturii culte românești, bucurându-se de o autoritate morală imensă, de care el însă nu făcea niciodată caz.

Căci *Țițica*, fire esențialmente contemplativă, nu avea de loc temperament de luptător. Și dacă și el a dorit de sigur o schimbare în bine pentru societatea în care trăia, mijloacele pe care și le-a ales pentru a obține această schimbare, erau altele decât constrângerea, anume: exemplul și cuvântul, în puterea cărora credea.

Exemple dădea îndeplinindu-și cu o extremă scrupulozitate datoria, în care el vedea supremul comandament al omului conceput ca animal social.

El avea despre datorie o concepție de geometru diferențial, adică înțelegea îndeplinirea datoriei până în cele mai mici

amănunte, cu convingerea că fiecare faptă a noastră, oricât de neînsemnată ar fi ea, are consecințe pentru grupul social căruia aparținem, și pentru noi înșine, influențând viitorul nostru.

Dela tribuna « Caselor Naționale », ca de pe un adevărat amvon, a predicat timp de două zeci de ani, cu o râvnă de apostol, o învățătură simplă, ce se adresa direct minții și inimii, prin exemple luate din viața de toate zilele. Filosofia lui era un pragmatism adaptat condițiilor speciale din țara noastră.

Când învățăturile lui din cadrul « Caselor Naționale » vor fi strânse într'un volum, ele vor constitui o sursă inepuizabilă pentru toți acei ce vor voi să contribuie la progresul moral și material al imensei majorități a neamului nostru.

Dar chiar dacă n'ar fi aceasta, *Țifeica*, prin opera lui de geometru, legându-și numele de ceea ce nici vremea nici oame-nii nu pot strica, a câștigat titluri de noblețe pentru știința românească, și ca atare face parte din galeria oamenilor mari ai țării noastre.

LUCRĂRILE ȘTIINȚIFICE

publicate de Gh. Țifeica (G. Tzitzeica)

I. *Lucrări din domeniul matematicilor*

A) IN VOLUME SEPARATE:

1. Géométrie différentielle projective des réseaux (Académie Roumaine: Études et Recherches I). Bucarest, Cultura Națională. Paris Gauthier-Villars, 292 p. (1924).
2. Introduction à la géométrie différentielle projective des courbes. Mémorial des Sc. Mathématiques, fasc. 47, 61 p. Gauthier-Villars Paris (1934).
3. Aplicațiuni ale transformării figurilor. București Tipografia Gutenberg, 29 p. (1896).
4. Culegere de probleme de geometrie. Biblioteca « Gazeta Matematică », Vol. X, 224 p. (1111 probleme) (1929).

B) IN DIVERSE PERIODICE:

a) *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris*

1. Sur un théorème de M. Cosserat, t. 127, p. 167 (1898).
2. Sur les systèmes orthogonaux, t. 127, p. 856 (1898).

3. Sur les surfaces à courbure totale constante, t. 128, p. 288 (1899).
4. Sur certains systèmes d'équations de Laplace, t. 128, p. 601 (1899).
5. Sur la déformation de certaines surfaces liées aux surfaces du second degré, t. 128, p. 1276 (1899).
6. Sur les équations de Laplace à solutions quadratiques, t. 131, p. 487 (1900).
7. Sur la déformation continue des surfaces, t. 132, p. 1100 (1900).
8. Sur la déformation continue des surfaces, t. 133, p. 431 (1901).
9. Sur le nombre des racines communes à plusieurs équations, t. 133, p. 918 (1901).
10. Sur la déformation continue des surfaces, t. 134, p. 894 (1901).
11. Sur la nouvelle transformation des surfaces à courbure totale constante de M. Guichard, t. 136, p. 952 (1903).
12. Sur la déformation continue des surfaces, t. 138, p. 553 (1904).
13. Sur les équations différentielles linéaires du second ordre renfermant un paramètre, t. 140, p. 223 (1905).
14. Sur les équations différentielles linéaires du second ordre renfermant un paramètre, t. 140, p. 492 (1905).
15. Sur la déformation de certaines surfaces tétraédrales, t. 142, p. 1401 (1906).
16. Sur la déformation de certaines surfaces tétraédrales, t. 142, p. 1493 (1906).
17. Sur une nouvelle classe de surfaces, t. 144, p. 1257 (1907).
18. Sur certaines surfaces réglées, t. 145, p. 1132 (1907).
19. Sur une classe de surfaces, t. 146, p. 165 (1908).
20. Sur les surfaces réglées, t. 147, p. 173 (1908).
21. Sur certains réseaux à invariants égaux, t. 147, p. 1036 (1908).
22. Sur certains systèmes cycliques, t. 148, p. 822 (1909).
23. Un problème sur les systèmes triples orthogonaux, t. 150, p. 29 (1910).
24. Sur une nouvelle classe de surfaces, t. 150, p. 955 (1910).
25. Sur une nouvelle classe de surfaces, t. 150, p. 1227 (1910).
26. Sur un théorème de M. Darboux, t. 151, p. 971 (1910).
27. Sur les congruences W, t. 152, p. 35 (1911).
28. Sur certains réseaux conjugués, t. 152, p. 1077 (1911).
29. Sur les réseaux R., t. 153, p. 1127 (1911).
30. Sur les surfaces isothermiques, t. 154, p. 54 (1912).
31. Sur les équations de Laplace à solution quadratiques, t. 154, p. 332 (1912).
32. Sur les réseaux isothermiques, t. 154, p. 1144 (1912).
33. Sur les réseaux dérivées, t. 156, p. 374 (1913).
34. Sur les réseaux réciproquement dérivés, t. 156, p. 666 (1913).
35. Sur une généralisation des surfaces minima non euclidiennes, t. 156, p. 1136 (1913).

36. Sur les réseaux conjugués à suite de Laplace périodique, t. 157, p. 908 (1914).
37. Sur les réseaux à invariants égaux et à suite de Laplace périodique, t. 157, p. 1382 (1914).
38. Sur les réseaux de points, t. 174, p. 150 (1922).
39. Sur la représentation géodésique affine des surfaces, t. 178, p. 834 (1924).
40. Sur certaines courbes gauches, t. 180, p. 1715 (1925).
41. Sur certaines congruences, t. 182, p. 952 (1926).
42. Sur une nouvelle classe de congruences, t. 182, p. 1071 (1926).
43. Sur un certain système d'équation aux dérivées partielles, t. 184, p. 582 (1927).
44. Sur les courbes quadratiques, t. 193, p. 1146 (1931).
45. Sur la représentation conforme, t. 195, p. 476 (1932).
46. Sur les fonctions rationnelles osculatrices à une fonction analytique, t. 197, p. 974 (1933).
47. Sur certains réseaux, t. 200, p. 191 (1935).
48. Sur quelques propriétés affines, t. 200, p. 1563 (1935).
49. Sur une déformation d'ordre supérieur, t. 202, p. 547 (1936).
50. Sur certaines courbes quadratiques et sur le déplacement à un paramètre, t. 205, p. 639 (1937).

b) *Annales scientifiques de l'Ecole Normale Supérieure* (Paris)

51. Sur les congruences cycliques et sur les systèmes triplement conjugués (3 s), t. 16, pp. 137—192 (1899). Thèse, Paris, 30 juin 1899.
52. Sur certains courbes gauches, t. 28, pp. 9—32 (1911).
53. Sur une nouvelle classe de courbes, t. 42, p. 379 (1924).

c) *Bulletin des Sciences Mathématiques* (Paris, 2-e série)

54. Sur les systèmes cycliques, t. 22, p. 172 (1898).
55. Sur la déformation des quadratiques de révolution, t. 23, p. 153 (1899).
56. Sur certains systèmes triplement conjugués, t. 23, p. 330 (1899).
57. Sur une classe d'équation de Laplace, t. 24, p. 142 (1900).
58. Sur une propriété caractéristiques des surfaces de révolution, t. 31, p. 269 (1907).
59. Sur les réseaux conjugués à invariants égaux d'une quadrique, t. 36, p. 155 (1912).

d) *Journal de Math. pures et appliquées* (Paris)

60. Sur certaines congruences de droites (9 s), t. 7, pp. 189—209 (1928).

e) *Bulletin de la Séction Scientifique de l'Académie Roumaine*

61. Sur les réseaux dérivés, t. 1, p. 125 (1913).
62. Sur une généralisation des surfaces minima, t. 1, 17 Mai 1913.

63. Sur les réseaux R à suite de Laplace périodique, t. 2, p. 159 (1914).
64. Sur les surfaces réglées à lignes flecnodales confondues, t. 3 (Sept. 1914).
65. Sur une classe spéciale de surfaces, t. 3, p. 200 (1914).
66. Sur une classe spéciale de surfaces, t. 3, p. 205 (1914).
67. Sur les réseaux conjuguées à suite de Laplace périodique, t. 3 (avril mai, juin 1915).
68. Sur les couples de surfaces applicables, t. 4, (Oct. 1915).
69. Sur un problème de M. Guichard, t. 5 (1916).
70. Sur une nouvelle propriété des congruences de droites, t. 18, p. 109 (1936).
71. Rețele derivate. (Analele Ac. Rom. Seria II, t. 35, 1913).
72. Deformarea unei clase de suprafețe tetraedrale. (Ibidem. Seria II, t. 38, 1916).

f) Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo

73. Sur une nouvelle classe de surfaces, t. 25, p. 180 (1908).
74. Sur une nouvelle classe de surfaces, t. 28, p. 210 (1909).

g) Buletinul Soc. de Științe din București devenit apoi Bulletin Math. de la Soc. Roum. des Sciences

75. Rețele conjugate pe o suprafață, t. ... (1901).
76. Sur la courbure totale des surfaces réglées, t. 17 (1909).
77. O problemă de geometrie infinitezimală, t. 18, p. 166 (1910).
78. Mouvements à un paramètre d'un solide, t. 40, p. 23 (1938).

h) Bulletin de Math. et de Physique pures et app. de l'Ecole Polytechnique de Bucarest

79. Sur certaines propriétés quadratiques, t. 1, p. 16 (1929).
80. Sur quelques propriétés affines, t. 6, p. 8 (1936).
81. La méthode de M. Kubota, t. 8, p. 6 (1937).

i) L'Enseignement mathématique (Genève)

82. Un cas particulier du théorème de Clifford, t. 31, p. 213 (1933).

j) Revue Math. de l'Union Interbalkanique des Math.

83. Sur les fonctions rationnelles osculatrices à une fonction analytique t. 1, p. 1 (1936).

k) Comunicări la Congresele internaționale de matematici

84. Sur une nouvelle classe de surfaces (Roma, 1908). Actele Congresului, t. 2, p. 308.

85. Sur les surfaces isothermiques (Cambridge, 1912), Actele Congresului, t. 2, p. 88
86. Un nouveau problème sur les suites de Laplace, Proceedings Congress Toronto, t. 1, p. 791 (1928).
87. Sur les courbes quadratiques (Zürich, 1932). Intern. Mathem. Kongress Bd. II, p. 173.
88. Une classe de réseaux. Actes du I-e Congrès Interbalkanique. Athènes, 1934. Vol. Congr., p. 81.
89. Réseaux et congruences. Ibidem. (Conférence générale).
90. Sur la géométrie différentielle de l'équation de Laplace Comptes rendus du Congrès d'Oslo, 1936, t. II, p. 174.

1) *In diverse alte periodice*

91. Solutions de questions proposées: 1722, 1727, 1729 (în colaborare cu E. Malo. Nouvelles Ann. de Math. (3 s), t. 18, p. 92 (1899).
92. Teoreme de geometria triunghiului. Buletinul Soc. « Amicii Științelor Matematice » (1894).
93. Suprafețe definite prin ecuațiuni cu derivate parțiale. Ibidem (1896).
94. Sulle superficie minime ortogonali ad una sfera. Le matematiche pure ed applic., t. 2, p. 186 (1902).
95. Una clase de ecuaciones elementales. Boletín Mat. Buenos Aires, t. 3, p. 113 (1920).
96. La géométrie différentielle projective des réseaux. Revue générale des Sciences, t. 31, p. 349 (1920).
97. Sur les substitution linéaires à deux variables. Comunicare la Congresul Asociației Române pentru înaintarea științelor. (Iași, 1902).
98. O problemă din teoria suprafețelor. Comunicare la Congresul aceleiași Societăți din 1912).
99. Sur la déformation de certaines surfaces tétraédrales. Les surfaces S et les réseaux R. Notă în: Trattato di Geometria projectiva differenziale de G. Fubini și F. Cech, II, p. 663.

I. GAZETA MATEMATICĂ

a) *Articole*

100. Relațiuni între elementele unui tetraedru, vol. 1, p. 45 (1895).
101. Note de geometrie, vol. 1, p. 266 (1896).
102. O clasă de ecuațiuni elementare, vol. I, p. 89 (1896).
103. Asupra patruleterelor inscriptibile, vol. 2, p. 149 (1896—97).
104. Asupra unor înfășurătoare de cercuri și sfere, vol. 2, p. 15.
105. O eliminare, vol. 3, p. 9 (1897—98).
106. O proprietate a hiperbolei echilateră, vol. 4, p. 281 (1898).
107. Câteva proprietăți ale cercurilor, vol 5, p. 131 (1899—900).
108. Câteva proprietăți ale conicelor, vol. 5, p. 83, 108 (1899—900).

109. Aplicațiuni ale unei teoreme de geometrie, vol. 6, p. 269 (1901).
110. Asupra vectorilor, vol. 6, p. 53 (1900—901).
111. O problemă de proiecție, vol. 6, p. 101 (1900—901).
112. O problemă de proiecție, vol. 6, p. 125 (1900—901).
113. O chestiune de minimum, vol. 7, p. 101 (1901—902).
114. Un mod de a determina o involuțiune, vol. 8, p. 7 (1902).
115. Geometria în învățământul secundar, vol. 9, p. 5, 55 (1903).
116. O chestiune de teoria numerelor, vol. 9, pp. 77, 101 (1903—904).
117. Reducerea ecuației de gradul al II-lea, vol. 10, pp. 5, 29 (1904—905).
118. Ecuația drepte și a planului, vol. 11, p. 77 (1905—906).
119. Determinarea curbelor prin puncte, vol. 12, p. 149 (1906—907).
120. Teorema lui Hesse și aplicațiunile ei, vol. 11, pp. 221, 245, 269.
121. Teorema lui Miquel și generalizările ei, vol. 13, p. 7 (1907—908).
122. O teoremă a lui Euler, vol. 13, p. 293 (1907—908).
123. Teorema lui Poncelet, vol. 14, p. 8 (1908—909).
124. Rezolvarea în numere întregi a ecuației $x^2 + y^2 = z^2$, vol. 14, p. 129.
125. Funcțiuni simetrice, vol. 15, pp. 289, 321, 353.
126. Asupra cercurilor armonice înscrise în o conică, vol. 17, p. 250.
127. Așezarea a trei planuri în spațiu, vol. 18, p. 405 (1912—913).
128. Proprietăți ale conicelor, vol. 18, p. 433.
129. Teorema lui Frégier, vol. 21, p. 409 (1915—916).
130. Raportul anarmonic a patru puncte imaginare, vol. 26, p. 34 (1920).
131. Topologie elementară, vol. 41, p. 30 (1935).

b) Note matematice

132. Asupra problemei 700, vol. 8, p. 65.
133. Funcțiuni omogene, vol. 8, p. 129.
134. Raza de curbură în un punct de inflexiune, vol. 8, p. 175.
135. Secțiunile circulare ale torului, vol. 9, p. 205.
136. Punctul lui Kariya, vol. 9, p. 205; vol. 10, p. 158.
137. Un caz curios în teoria înfășurătoarelor, vol. 10, p. 202.
138. Punct de răspăr imaginar cu tangentă reală, vol. 10, p. 133.
139. În privința problemei 867, vol. 10, p. 255.
140. Suprafețe de ordinul al doilea echilatre, vol. 11, p. 187.
141. O nouă soluție pentru problema 1077, vol. 13, p. 271.
142. Proba de licență la examenul de capacitate, vol. 14, p. 264.
143. Asupra problemei 1613, vol. 16, p. 171.
144. Observări asupra unui loc geometric, vol. 17, p. 13.
145. Observare geometrică asupra chestiei de analiză dela examenul de capacitate, vol. 17, p. 129.
146. O problemă din *Intermédiaire des mathématiciens*, vol. 17, p. 373.
147. O proprietate a sinusului, vol. 18, p. 407.
148. O generalizare, vol. 19, p. 214.
149. Triunghiurile S., vol. 20, p. 295.

II. DIVERSE ALTE LUCRĂRI

a) *In « Natura »*

Vol.	I	Falimentul mașinei cu abur	14—19
(1905)		Iuțeala luminei (după Mach)	23—28
		Ideile lui Bacon despre știință	49—52
		Fabricarea unei umbrele	60—62
		Proprietățile corpurilor învârtite	70—77
		Mișcarea perpetuă	110—115
		Principiul conservării energiei	236—239
		Principiul lui Clausius	261—263
		O mină de aur în Colorado	298—302
		Teoria moleculară a materiei	324—331
Vol.	II	Convorbiri despre apă	33—41
(1906)		Insemnătatea Astronomiei	184—191
		Convorbiri despre muscă	213—221
		Astronomia și pictura	321—322
Vol.	III	Programul nostru	3—7
(1907)		Cuadratura cercului	101—104
		O excursie pe suprafața lunii	125—129
		Lord Kelvin	165—174
		Matematicile și natura	217—226
		Matematicile și natura	249—259
Vol.	IV	Convorbiri despre râme	15—26
(1908)		Curenții de aer într-o cameră	174—176
		Știința și industria	296—300
Vol.	V	Higiена publică	9—12
(1909)		Dela noi (împreună cu G. G. Longinescu)	27—30
		Topirea gheței	55—58
		Dela noi	96—97
		Din viața și operele lui Galileu	112—121
		Din viața și operele lui Galileu	148—159
Vol.	VI	Convorbire despre toamnă	17—22
(1910)		Cum se studiază natura	41—49
		Popularizarea științei	65—78
		Dela noi	90—93
		Dela noi	288
		Rătăcirile Dunării	289—292
Vol.	VII	Oamenii de știință și amatorii de știință (confe-	
(1911)		ferință ținută la Târgoviște la 25.IX.1911 în	
		ședința de închidere a Congresului A.R.P.I.S.)	17—26
		Dela noi	33—35
		Dela noi	68
		Sărbătorirea lui Flammarion	293—296

Vol. VIII	Cultura științifică	16—27
(1912)	Dela noi	27 și 58
	Mâna	251—253
Vol. IX	Energia	19—24
(1913)	Dela noi	31, 95
	Dela noi	125, 255
	Dragostea de știință	65—73
	Din viața și activitatea lui Spiru Haret (cuvântarea de recepție dela Academia Română) . .	257—264 289—301
	Despre energie	309—319
Vol. X	În fața împrejurărilor	4—5
(1914)	Constantinopol (Sven Hedin)	61—65
	Fărămițarea lumilor	86—97
	Organizare	121—127
	Dela noi	127—128
	Mecanica socială	269—275
	Educație publică	313—318
Vol. XI	Mișcarea perpetuă	23
(1915)	Organizare	105
Vol. XII	După furtună (Nr. 1)	1
(1916)	Ampère (Nr. 9)	9
	Teoria lui Maxwell și experiențele lui Hertz (Nr. 10)	9
Vol. XIII	Natura și cultura științifică (Nr. 1)	1
	Problema calendarului (Nr. 2)	8
	Inginerul Eiffel (Nr. 2)	30
	Canalul Panama în primejdie (Nr. 6)	21
Vol. XIV	La înmormântarea lui Murgoci (Nr. 3). . . .	2
	Vieța socială (Nr. 6)	27
	Sărbătorirea lui Flammarion la împlinirea a 70 ani (Nr. 8)	7
Vol. XV	Știința aplicată la nevoile noastre (Nr. 2) . .	5
	Din tainele celulei (Nr. 3)	1
	La înmormântarea Doctorul Babeș (Nr. 8) . .	1
	În amintirea lui V. Anestin (Nr. 9—10) . . .	13
Vol. XVI	Un jubileu industrial (Nr. 9)	10
Vol. XVII	Știința și ingineria (Nr. 6)	1
	La sfințirea monumentului Dr. Istrati (Nr. 9) .	14
Vol. XIX	Inchinare la sărbătorirea Prof. D. Emmanuel (Nr. 2)	4
	Dr. Istrati-organizator (Nr. 7)	5
Vol. XX	Vieța lui Arhimede (Nr. 2)	6
	Cuvântare dela serbarea Școalei Politecnice (Nr. 6)	23

	Probleme matematice vestite (Nr. 7)	1
	Probleme matematice vestite (Nr. 8)	1
	Structura materiei, teoriile vechi (Nr. 10)	1
Vol. XXI	Structura materiei, teoriile vechi (Nr. 1) . . .	4
	Desvoltarea științelor matematice în România (Nr. 3)	6
	Desvoltarea științelor matematice în România (Nr. 4)	11
	La sărbătorirea Prof. Rădulescu-Motru (Nr. 10)	1
Vol. XXII	Desvoltarea științelor matematice în România (Nr. 5)	12
	Prof. Urbain în București (Nr. 6)	1
	Cuvântare (Nr. 10)	18
Vol. XXIII	Centenarul liceului Carol I din Craiova (Nr. 1)	1
Vol. XXIV	Cuvântare la monumentul lui Spiru Haret (Nr. 7)	1
Vol. XXV	40 ani ai « Gazetei Matematice » (Nr. 3) . . .	1
	Cuvântare din partea Academiei la sărbătorirea d-lui Ion Ionescu (Nr. 10)	8
Vol. XXVI	Știința și arta (Nr. 1)	5
	Știința și arta (Nr. 2)	53

b) In alte publicații

1. Spații cu mai multe dimensiuni. *Revista Științifică V. Adamachi*, an. IV, Nr. 2, p. 13 (1913).
2. L'enseignement Mathématique en Roumanie. *Comunicare la Comisia de Invățăm. a Congresului Intern. din Roma* (1912), 16 p., edit. « Gazeta Matematică ».
3. Organizare. *Conferință la Soc. « Prietenii Științei »*, Tip. Gutenberg, 1916.
4. Din viața și activitatea lui Spiru-Haret. *Discurs de recepție la Academia Română*, cu răspunsul lui S. Hepites. Ac. Rom. Discursuri de recepție, 16.V.1914.
5. Un professeur. *Mathematia*, Cluj, vol. 2, p. 137.
6. Despre intrarea Muzicei la Academia Română. *Răspuns lui G. Enescu la recepția dela Academie* (1933).
7. Din viața și activitatea lui Descartes. *Gazeta Matematică*, vol. 43, p. 170 (1937).
8. L'école vue de Roumanie. *Bulletin de la Société des amis de l'Ecole Normale Supérieure*, 5-e année, No. 8, p. 42 (1923).

Această a doua listă (lucrări diverse) nu are pretenția să fie completă. Sau omis diversele dări de seamă publicate în « Gazeta Matematică », rapoarte, conferințe, etc. În puținul timp liber ce l-am avut la dispoziție ne-a fost imposibil să alcătuim o astfel de listă completă. Credem însă că, în afară de conferințele nepublicate, in extenso, dela Casele Naționale sau din alte părți, omiteri esențiale nu sunt.

N. C.

O NOUĂ ORGANIZARE A ÎNVĂȚĂMÂNTULUI SUPERIOR URBANISTICO-EDILITAR

de CINCINAT I. SFINȚESCU

Profesor de Urbanism și Edilitate
la Facultatea de Arhitectură — Politehnica București.

1. În « Buletinul Societății Politecnice » arătam, acum 26 ani, la finele unui studiu ¹⁾, nevoia de a se introduce în învățământul nostru tehnic și unele studii speciale, precum acelea ale construcției orașelor și locuinței populare românești. Cu aceiași ocazie am arătat importanța gudronării străzilor, fie prin macadam gudronat ori macadam matrixat, pe atunci utilizate în Anglia, și am dat în traducere, prescripțiile engleze pentru astfel de tratamente în execuția unor noi sisteme de pavaje.

Viitorul ne-a dat dreptate în acele aprecieri urbanistico-edilitare, deoarece urbanistica a devenit o știință din ce în ce mai necesară și la noi ca și cercetarea locuinței populare, mai ales cea rurală ²⁾, iar tratarea drumurilor cu diferiți lianți a trecut pe primul plan al programelor de activitate rutieră și în România.

În cele ce urmează ne vom ocupa numai de reorganizarea învățământului superior urbanistico-edilitar, în scopul de a putea face față cât mai urgent la noua situație din România.

* * *

¹⁾ C. Sfințescu, *Orașele, grădini engleze* (Bulet. Soc. Polit., 1913, Mai).

²⁾ În Comisia Superioară de Sistematizare de pe lângă Ministerul de Interne, înființată prin art. 142 al Legii Administrative din 14 August 1938, figurează și un membru arhitect specialist în « geniul rural ».

Actualmente învățământul urbanistico-edilitar în România, putem spune, este predat în două categorii de școli: în școli *medii* de pregătire profesională, mai mult administrativă ¹⁾, care eventual ar putea fi asimilate cu școlile speciale, despre care se face mențiune în legea de raționalizare a învățământului superior și special din 4 Noemvrie 1938; și în *Politecnice*, anume numai la Facultatea de Arhitectură din București (căci la Facultatea de Construcții, prin ultima lege de raționalizare, a dispărut conferința de « Construcția Orașelor », care exista mai înainte, deși înființată de curând, iar catedra de edilitate a fost transformată în conferință).

În școlile *medii* de pregătire profesională administrativă învățământul urbanistic constituie un « film », o poșghiță subțire instructivă, căci de un învățământ tehnic de aplicațiune, nu poate fi vorba. Elevii nu au, și nu pot avea, vreo pregătire spre a putea asimila mulțumitor astfel de cunoștințe și nici profesorii nu se gândesc să urmărească scopul de a pregăti profesioniști urbanisto-edilitari.

Desigur, ar fi fost mult mai nimerit ca un astfel de învățământ practic mediu să fie predat în școlile de conductorii-arhitecți (astăzi licee industriale) și de conductorii-ingineri (astăzi școli de subingineri), dar, probabil, au fost găsite oportune altfel de completări.

În Școala Politehnică din București, reorganizată după război, învățământul urbanistic a fost introdus în 1919, ca o anexă pe lângă catedra de irigații și mașini hidraulice, un cuplaj foarte bizar, deși o legătură neasemănat mai strânsă ar fi avut cu catedra de edilitate. În urmă, probabil prin influența Comitetului de perfecționare al școalei, a luat naștere o conferință de urbanism (construcția orașelor = *Städtebau*), iarăși independentă de catedra de edilitate.

Prin legea de raționalizare din 1938, am menționat, această

¹⁾ Acestea sunt: « Școala Superioară de Științe de Stat », cu caracter particular, dar recunoscută de Stat, și « Centrul de Pregătire Tehnică Administrativă », cu o organizație încă nedefinitivă, de pe lângă Ministerul de Interne.

conferință a dispărut din tablou, în timp ce catedra de edilitate scade la o conferință.

Nu interesează dacă aceste transformări au intrat în categoria acelor care motivează această lege prin referatul către Consiliul de miniștri. Faptul este cel arătat; și, socotim noi, se va vedea de altfel și din cele de mai jos, nu este fericit.

La Școala Superioară de Arhitectură, devenită la 1923 Academia de Arhitectură, învățământul urbanistic a fost introdus în 1922, prin înființarea unei catedre căreia i s'a adăugat la un scurt interval și disciplinele, anexe firești ale urbanisticii, adică edilitatea și legislația construcțiilor, ultima fiind trecută încă ca o conferință, prin legea de raționalizare din 1938, dar care trebuie să rămână și în viitor legată armonic de catedra de urbanism și edilitate. Astfel, nu s'a urmărit decât scopul unei pregătiri sumare a tehnicienilor, care, dacă ar fi dorit să se specializeze în materie, se considera că ar fi putut să facă aceasta, în afară de politecnică, fie în serviciile în care ar lucra, fie prin studii suplimentare, în « în institute » din străinătate, sau în cele din țară, ce se intenționa a fi înființate mai târziu. Ce rezultate putea da o astfel de organizare în învățământul superior tehnic?

Toate legile administrative românești de după război, adică cea din 1925, cea din 1929, cea din 1936 și mai ales ultima, din August 1938, au căutat să dea un impuls mai mare activității urbanistico-edilitare în administrațiile comunale. Dar instrumentul de execuție, fără de care orice proiect rămâne inoperant, lipsea aproape cu desăvârșire. Pregătirea urbanistico-edilitară era considerată ca accesorie, mai ales că specialiștii nu aveau un debușeu asigurat. Autorul acestor rânduri observase de mult nevoia punerii de acord a învățământului cu evoluția nevoilor practice, rezultate din noile legiuiri. De aceea făcusem propuneri, atât scrise cât și verbale, la locurile de resort, pentru dezvoltarea învățământului spre o specializare, într'un seminar sau chiar « Institut Urbanistic » de un caracter deosebit, adică, fie în felul celor ce existau încă dela 1907 pe lângă Politecnica dela Charlottenburg, fie în felul celui dela Paris, de pe lângă Sorbona. Realizarea a fost amâ-

nată de mai multe ori, până la alte reorganizări ale școlii, motivându-se cu prea marea încărcare a programelor și cu lipsa debușeului, garantat prin legi, pentru profesioniști titrați.

În același timp, deoarece orașele țării erau cele mai interesante la creaiarea urgentă a unui astfel de organism, am profitat de existența « Uniunii Orașelor din România » și de situația ce aveam la conducerea acelei Uniuni, și am reușit a face să fie înființat prin lege ¹⁾, pe lângă acea Uniune, așa numitul « Institut Urbanistic al României ». Acel institut cu caracter practic, după cum rezultă și din regulamentul de organizare, nu urmărea să înlocuiască învățământul superior urbanistic ci numai să-i provoace desvoltarea, să-i stimuleze perfecționarea, să-i asigure înzestrarea, și mai ales să ajute direct orașele pentru dobândirea planurilor urbanistice prin specialiști, iar nu prin improvizați. Continuile fluctuații politice, și imixtiunea a tot felul de interese contrarii, au distrus repede și în mare parte, între 1935—1938, atât rezultatele muncii depuse, cât și materialul documentar adunat.

Legea administrativă, din 14 August 1938, și chiar legea pentru organizarea exploatărilor comunale, din 7 Mai 1938, au făcut să apară, dintr'odată, toate greșelile trecutului, care au înăbușit inițiativele.

Ne găsim acum în situația că, învățământului urbanistico-edilidar i se reclamă dezvoltări urgente și cu rezultate practice cât mai sensibile ²⁾. Noi nu am luat cu nimic parte la întocmirea acestei legi, astfel că nu putem fi băuniți că am lucrat « pro domo », deși este evidentă o influență a lucrărilor noastre publicate în curs de decenii în materie.

¹⁾ A se vedea « Legea Uniunii Orașelor din România și a Institutului Urbanistic » publicată în *Monitorul Oficial* Nr. 95 din 21 Aprilie 1932 și « Regulamentul Institutului Urbanistic ».

²⁾ Este cazul să menționăm că noi am publicat un *Studiu asupra organizării lucrărilor edilitare ale țării* (Monitorul Uniunii Orașelor 1929) și că legea de organizare a Ministerului de Lucrări Publice, ulterior a căutat să dea un impuls tehnico-administrativ lucrărilor urbanistico-edilitare, dar, după cum am arătat într'un alt atudiu recent, rezultatele nu au fost cele așteptate.

Legea administrativă din 1938, după cum bănuiește chiar raportul legii către M. S. Regele, cere: «întocmirea de «planuri de situație» (topografice), planuri tehnice «de dezvoltare», «programe «de servituți», regulamente de aplicare a planurilor, programe de executare, dar mai ales, ceea ce constituie o inovație importantă și o preocupare deosebită, împune constituirea unor comisii speciale, compuse din specialiști, care vor avea în atribuțiunea lor grija întocmirii planurilor de situații și de sistematizare...».

«Spre deosebire de comisiiile existente în alte state, comisiiile, înființate prin proiectul de față, sunt compuse numai din specialiști...».

«Dar aceste comisii sunt însărcinate să studieze viața rurală, propunând sistemul cel mai propriu de organizare a comunei rurale, așezarea și dezvoltarea ei, organizarea activității edilitare, a gospodăriei, a tipurilor de construcție rurală, etc.».

Intr'adevăr, compunerile comisiiilor menționate în raport, sunt prevăzute la articolele 142 și 143 ale legii, adică:

a) *Comisia Superioară a planurilor de sistematizare, înfrumusețare și dezvoltare a orașelor* este formată din 12 membrii, din care numai doi se cere a fi urbaniști, și anume, unul arhitect și altul profesorul de urbanism dela centrul de pregătire tehnică administrativă», care este un jurist.

După câte se vede, legea face abstracție de învățământul superior tehnic urbanistico-edilitar. Se poate să fie numai o scăpare din vedere, și atunci aceasta va putea fi ușor rectificată.

b) *Comisiile planurilor de sistematizare etc. dela fiecare ținut* cuprinde fiecare câte 7 membri, între care legea pretinde ca să se afle și doi arhitecți urbaniști, și alți doi ingineri urbaniști, deci patru urbaniști. Cu alte cuvinte, comisiiile dela ținut trebuie să conțină procentual de 3,4 ori mai mulți urbaniști decât Comisia superioară.

Dar nu acest aspect al legii este cel mai important, și deci nu acesta interesează, ci altul. Sunt 10 ținuturi, și deci cele 40 de locuri create pentru urbaniști, cum se arată în raportul către M. S. Regele, urmează a fi ocupate de «specialiști».

După câte suntem informați, din sursă autorizată, — ceea ce noi de altfel știam a priori foarte bine — a fost foarte greu să se completeze aceste locuri cu veritabili specialiști urbaniști, încât s'a recurs uneori și la arhitecți « recunoscuți », adică fără diplome echivalate.

De unde vor fi recrutați, în acest caz, specialiștii urbanistico-edilitari, cari vor trebui să întocmească sutele, chiar miile de planuri de sistematizare pentru toate comunele din țară, mai ales că urbaniștii din comisiunile cari au rolul să aprobe acele planuri, nu vor mai avea dreptul să fie și autori de astfel de planuri? De aceea, chiar Ministerul de Interne, de îndată ce a căutat să pue în aplicare legea, a descoperit « problema cadrelor urbanistice ».

Iar inginerii și arhitecții din « Serviciul tehnic al drumurilor » vor trebui să fie numeroși, și să aibă serioase cunoștințe de urbanism și edilitate, deoarece art. 140 al legii ad-tive le atribue obligația de a întocmi planurile de sistematizare pentru comunele rurale și urbane nereședințe. Noi cunoaștem situația celui serviciu, de aceea suntem conduși să prevedem un cumul de inconveniente. Serviciile de drumuri dela județe nu vor putea întocmi planurile urbanistice cerute de art. 140 al legii ad-tive, de cele mai multe ori din cauza lipsei timpului, alteori din cauza lipsei de competență; sau, dacă s'ar încerca astfel de lucrări, planurile nu vor îndeplini condițiunile urbanistice. S'ar putea obiecta că se vor da instrucțiunile necesare și tehnicienii din acele servicii vor învăța urbanistica. Această ipoteză e valabilă numai dacă se admite că urbanismul se învață dela alții, și deci că este neapărat nevoie de un învățământ urbanistic. Dar în acest caz, nu putem înlătura părerea că și acei cari dau instrucțiuni trebuie să cunoască ei însăși și să aibă o practică îndelungată urbanistică; și mai ales părerea că, nu se poate obține o învățătură serioasă numai pe calea circulărilor, ci numai una superficială, care nu va putea da rezultate practice multumitoare.

D-l Ing. Șef *Bonnefond*, președintele Societății diplomaților Institutului de Urbanism din Paris, arătând dificultățile întâlnite cu ocazia întocmirii planurilor urbanistice ale locali-

tăților din regiunea Paris, afirmă că timp de 4 ani s'a tatonat în mod laborios, dar nu s'a putut întocmi niciun proiect, până nu s'a ajuns la o doctrină teoretică, deoarece nu existau cadrele necesare, adică un corp de urbanişti, ci numai o adunare eterogenă de arhitecți, peisagiști, geometri și ingineri, cari trebuiau să dobândească cunoștințele urbanistice și să-și topească aportul lor individual tehnic într'o doctrină comună, să devină, adică urbanişti ¹⁾.

Ar fi oșios să mai insistăm în a dovedi urgența nevoiei de perfecționare a actualului învățământ superior și mediu urbanistico-edilidar.

* * *

2: Vom trece dar la altă chestiune. Ne întrebăm, ce cunoștințe speciale se cer unui urbanist, fie el dela origină inginer sau arhitect ²⁾, și în care învățământ urmează a fi predate astfel de cunoștințe? Cu detaliile acestei chestiuni m'am ocupat în numeroase scrieri ³⁾, dar ne vom rezuma la chiar textul legii ad-tive 1938, care, la art. 139 cere, pentru planurile urbanistice următoarele lucrării: *a) planuri topografice și de nivelment*, deci cunoștințe de *geodezie*; *b) plan al dezvoltării* comunei, ținând seama de condițiile economice, deci cunoștințe *economice*; *c) un plan al rețelei de comunicații*, deci cunoștințe de inginerie de construcții și comunicații, și alte cunoștințe, în special asupra *circulației urbane*; *d) un plan cu rezervele de păduri și spațiile libere*, deci cunoștințe generale *peisagistice*; *e) un plan pentru diferite servituți și exproprieri* (art. 149), deci anumite cunoștințe *juridice*; *f) un plan de înfrumusețare*, deci cunoștințe și aptitudini de *estetică*, în deosebi de estetică urbanistică; *g) un plan pentru apa de băut, rețeaua canalelor de scurgere distrugerea gunoaelor*, etc. adică plan de *lucrări*

¹⁾ C. Sfințescu, *Învățămintele din experiența Parisului și de aiurea* (Urbanismul, Decembrie 1938).

²⁾ C. Sfințescu, *Urbanism în general și în România în special* (Vol. « Semicentenarul Soc. Politecnice din România », p. 367—377).

³⁾ C. Sfințescu, *Din lucrările apărute*, 1937.

edilitare, deci cunoștințe de *edilitate*; *h*) un program de *apărare pasivă*, deci cunoștințe de *urbanism militar*; *i*) un regulament de *construcțiuni* (art. 152), deci cunoștințe generale de *arhitectură*, și altele.

Este exact că învățământul superior urbanistico-edilitar, predat de noi la Facultatea de Arhitectură, sunt cuprinse capitole privitoare la toate aceste cunoștințe ¹⁾; dar timpul de predare nu permite dezvoltări și mai ales nu permite aplicațiuni practice, gradate și numeroase, care să asigure o suficientă pătrundere și fixare a cunoștințelor teoretice și întrebuintarea lor rapidă și sigură în lucrările urbanistice de pe teren.

În programul de învățământ urbanistic din Statele-Unite, care, la Universitatea *Harvard* din Cambrige (Mass.) are una din organizațiile cele mai complete (School of City Planning), cursurile sunt repartizate pe 3 ½ ani, ci cuprind cursuri teoretice și lucrări geografice de: teorie generală urbanistică, topografie, arhitectură peisagistă, edilitate, urbanismul local și regional, estetică, tehnică municipală și urbanism municipal, guvernământ și administrație municipală, practica proiectelor urbanistice, etc. Așa dar acolo sunt predate toate cunoștințele sus arătate de noi ca strict necesare urbanistului.

În afară de acest învățământ superior, urbanistic din Statele-Unite și în genere din țările înaintate occidentale, urmăresc o continuă perfecționare în « Institute Urbanistice » de cercetări comunicări, publicații speciale, ș. a., adică acolo unde se întreține continuu un climat propriu dezvoltării unei specialități. « Institutul Național Urbanistic Italian » și « Deutsche Akademie für Städtebau » pot servi de modele, mai mult decât « Institut d'Urbanisme din Paris », care are un rol mai rigid și didactic.

Apare deci logică concluziunea că, învățământul urbanistic trebuie să fie teoretic și practic și nu se poate identifica nici cu învățământul arhitecturii, nici cu acela al ingineriei,

¹⁾ C. Sfințescu, *Urbanistica Generală*, vol. I, 1933; *Urbanistica Specială*, vol. II, 1934; *Curs de edilitate, alimentări cu apă, canalizări, distrugerea gunoaelor, pavae*, 1932, și *Curs de legislație urbanistică și a clădirilor*, litografiat, 1936.

constructive, deși are multe afinități cu ambele aceste învățăminte; dar poate constitui ramuri de specialitate la ambele aceste facultăți. De altfel, atât legea de organizare a Corpului Arhitecților din Serviciile Statului, din 1921, (pe care unii o consideră abrogată prin legea de organizare a Colegiului Arhitecților din 1932), cât și legea de organizare a Colegiului Inginerilor, din 1938, pun în atribuția fiecăreia din aceste două profesii și lucrările de urbanism.

Prin urmare, conformându-ne legilor românești învățământul urbanistic trebuie să se predea în școlile care decern titlurile de ingineri și arhitecți, deci în Politecnice (potrivit legii de raționalizarea a învățământului superior, din 1938).

* * *

3. Rămâne să ne ocupăm acum de organizarea învățământului urbanistic în România ca să poată face față nevoilor actuale și viitoare ale țării.

Din cele mai sus pe scurt arătate, a rezultat că învățământul urbanistic este unul tehnic, repartizat în studii medii, studii superioare, și studii de perfecționare (de specialitate).

Studiile medii urmează a fi trecute în programele școalelor de sub-ingineri conductori și conductori-arhitecți, grijă pe care o lăsăm celor răspunzători de organizarea acestora.

Studiile superioare acum sunt organizate, cum ne arată situația din mai toate țările cu activitate urbanistică, prin una din alternativele:

a) Cursuri teoretice și de aplicațiune în seminar, în ultimii ani de studii în facultățile de arhitecți și ingineri constructori, așa cum se face astăzi în România, însă, înmulțindu-se orele de predare, sistem care există în politecnicele germane, poloneze, italiene; dar, spre a fi bine folosite, trebuie să fie urmate de specializare, prin lucrări de adâncire, într'un « Institut Urbanistic », care ar putea conduce la titlul de Doctor.

b) Cursuri în o secție specială de urbanism și edilitate, pe lângă Politecnica din București, organizată în mod analog ca « School of City Planning » dela Universitatea Harvard S.-U. ori ca « Institut d'Urbanisme » dela Sorbona.

Prima alternativă este mai apropiată sistemului nostru actual de organizare și deci poate fi mult mai ușor și mai repede adaptată învățământului superior tehnic, și legilor recente relative la învățământul superior și la organizarea colegiilor inginerilor.

De altfel, art. 18 al legii raționalizării învățământului superior, din 4 Noemvrie 1938, limitează mult posibilitățile de organizare. Legea, fiind una specială, este de strictă interpretare; ori acel articol prevede că numai facultățile de medicină pot da titlul de medic specialist, în urma « unor studii de specialitate de cel puțin 2 ani, de cursuri sau lucrări organizate ». Deci celelalte facultăți, în speță cea de arhitectură, cele de ingineri, nu pot decerne titluri de specialiști altele decât cele specificate în lege. Ca atare, facultățile tehnice nu pot decerna decât titlul de doctor (art. 26 din legea Invățământului arhitecturii din 1932) sau de doctor-inginer (art. 18 al legii de raționalizare din 1938), și anume, pe baza « unor lucrări de promovare a științei respective ».

Mai mult, același art. 18 al legii de raționalizare insistă asupra dispoziției că « lucrările și cursurile pentru doctorat sau pentru specializare (la facultatea de medicină) vor fi dezvoltate cu profesorii și cadrele prevăzute în acea lege », dar pe baza unor modificări de regulament.

Din aceste considerații legale rezultă că, o secție specială urbanistico-edilitară, care ar cere neapărat noi catedre pentru noi cursuri sau seminarii, nu poate lua ființă decât pe cale de lege, ceea ce e puțin probabil.

Rămâne dar, în ultima analiză, multiplicarea orelor de curs și de seminar la catedra existentă de urbanism și edilitate, atât la facultatea de arhitectură, cât și la aceea a inginerilor constructori, cu regulamentarea pregătirii lucrărilor și examenelor pentru titlul de doctor în urbanism și edilitate », pe lângă catedra de urbanism și Edilitate dela Facultatea de Arhitectură. Această organizare s'ar încadra precis în ultimul alineat al art. 18 din legea raționalizării învățământului superior din 4 Noemvrie 1938.

Facultatea de Arhitectură din București a luat deja iniția-

tiva unei adaptări a învățământului la nevoile actuale ale țării, pe baza legii actuale. Dar noi socotim că inginerii constructori nu pot rămâne în afara unei astfel de organizări, mai ales că legea colegiului inginerilor, cum era firesc, le atribue și lucrările de urbanism, astfel că, în orice caz, ar fi o eroare să se neglijeze o rapidă colaborare cu Facultatea de Arhitectură în această privință. Nevoile administrative, cum am arătat, sunt urgente, iar noi intervenim, încă odată și la timp, ca să nu se repete ceea ce s'a întâmplat cu organizarea tehnică urbanistico-edilitară în administrația țării. Adică să nu se alunece și cu învățământul urbanistic de sub influența Ministerului de Lucrări Publice și Comunicațiilor și a Consiliului Tecnic Superior, sub o conducere directă și completă a Ministerului de Interne, prin comisiuni și organizațiuni speciale, așa cum, pentru lucrări, s'a statornicit în legea administrativă și în legea exploatărilor comunale.

REUNIUNEA ANUALĂ A COMITETULUI INTERNAȚIONAL PERMANENT AL CARBONULUI CARBURANT ȚINUTĂ LA PARIS LA 8 OCTOMBRIE 1938

de NICOLAE GH. NEDELCOVICI

Comitetul s'a întrunit în localul Societății Inginerilor Civili ai Franței și a fost prezidat de d-l Ing. Insp. General Profesor *Paul Dumanois*.

S'a aprobat Darea de seamă a activității Comitetului pe anul 1937, după care s'a trecut la rapoartele delegaților diverselor țări aderente. D-l *Comte Goblet d'Alviella*, delegatul oficial al Belgiei, ne-a spus că în timpul mobilizării parțiale, ce s'a făcut în Belgia, din cauza motorizării armatei, autovehiculele civile au trebuit să-și înceteze activitatea deoarece nu au mai putut să-și procure benzina necesară.

Belgia consideră ca principal carburant de înlocuire benzina sintetică fabricată din cărbuni. Ea este bună pentru aviație, având un mare număr de octani. Fabricile actuale dau circa 180.000 litri benzină sintetică pe lună.

D-l *Louis Larguier*, delegatul Franței, ne-a spus că azi sunt în serviciu 8.000 autocamioane cu gazogen față de 4.000 câte erau în anul trecut. Din aceste 90% sunt alimentate cu cărbuni de lemn și minerali, iar 10% sunt alimentate cu lemn.

D-sa a mai adăugat că idealul combustibilului pentru gazogen ar fi un aglomerat comprimat.

D-l Dr. *J. A. Van Seijn*, delegatul Olandei, ne-a spus că motorul Diesel a luat un mare avânt în tracțiunea autovehiculelor grele. S'au făcut experiențe cu tractoare și camioane

prevăzute cu gazogen alimentate cu ulei slabă, antracit și lemn. Rezultatele sunt bune.

D-l Dr. Ing. *Béla Mary*, delegatul Ungariei, Directorul Comitetului Ungar al Carburanților ne-a comunicat descoperirea în Ungaria de zăcăminte de petrol la adâncimea de 1200—1300 metri și a diverse izvoare de gaz metan. Aceste zăcăminte se găsesc în regiunea sudică, vecină cu frontiera Austriei. Crede că zăcămintele de petrol găsite împreună cu izvoarele de gaz metan vor putea acoperi nevoile Ungariei în carburanți.

D-sa în numele guvernului Ungar, ne-a făcut propunerea de a organiza un concurs internațional relativ la un tractor și plug mecanic, care să întrebuințeze gazogenul alimentat de produse agricole și forestiere.

Acest proiect a fost discutat de Comitet și s'a hotărât ca să fie trimis țărilor aderente spre consultare. D-l Louis Larguier secretarul general al Comitetului mi-a trimis un exemplar al proiectului și un chestionar la care trebuie să răspundem pentru ca Comitetul să-și poată forma o opinie cum a fost primită propunerea de Statele aderente și a lua apoi o hotărâre.

Proiectul pleacă dela faptul că activitatea dezvoltată de Comitetul Internațional Permanent al Carbonului Carburant, începând din anul 1931, a dat un mare avânt dezvoltării vehiculelor cu gazogen în diversele țări, dar că în domeniul agriculturii nu se constată aceeași dezvoltare cu toate că ar fi de dorit același lucru.

În cele mai multe țări agricultorul nu poate să-și procure combustibilul necesar alimentării motoarelor așa că mașinile motrice nu pot suporta concurența animalelor de tracțiune.

Se propune Comitetului să organizeze un concurs internațional dotat de premii importante pentru a se construi un tractor agricol care în loc de ulei mineral să se alimenteze cu produse agricole și forestiere. El putând fi întrebuințat ca plug mecanic trebuie să dea toată satisfacția în ce privește lucrul pământului și siguranța exploatării. El trebuie să fie în măsură de a concura din punct de vedere economic, în ce privește cheltuielile de exploatare, mașinile alimentate cu produse petrolifere. Este de dorit ca tractorul să nu fie o modificare a

modelelor existente sau o adaptare ci să fie o mașină construită special și bine adoptată nevoilor de lucrat pământul. Comitetul va forma o comisiune care va elabora condițiunile detaliate ale concursului și care va judeca proiectele.

În ce privește premiile ce se vor acorda și cheltuelile necesare cercetării proiectelor, ele vor cădea în sarcina guvernelor reprezentate în Comitet.

Suma ce va da fiecare guvern va fi în raport cu populația țării pe care o reprezintă.

Ministerul de Agricultură Ungar oferă 1000 pengöes pentru concursul internațional relativ la construirea unui motor cu gazogen alimentat cu lemn pentru nevoile agriculturii. Alte organizațiuni vor mai oferi încă 1000 pengös astfel că Ungaria va da în total 2000 de pengös. Se va numi de asemenea o comisiune internațională de experți pentru a face experiențele necesare cu mașinile prezentate la concurs. Institutul Regal Ungar de Tehnologie și Incercări de Materiale, în măsura mijloacelor sale, va lua o parte activă în judecarea lucrărilor prezentate atât în ce privește laboratorul cât și experiențele practice.

D-l Secretar general al Comitetului mi-a trimis următorul chestionar relativ la organizarea unui concurs Internațional pentru construirea unei mașini motrice proprie culturii terenurilor agricole, alimentată cu ajutorul produselor agricole sau forestiere.

1. România ar fi dispusă să participe la un concurs internațional de tractoare agricole?

2. Care este combustibilul ce ar conveni cel mai bine în România pentru alimentarea motorului?

3. Sunt în România constructori cari s'ar interesa de acest proiect?

4. România ar fi dispusă să participe la cheltuelile concursului conform propunerii Ungariei, adică proporțional cu populația (circa 700 franci francezi pentru un milion de locuitori?).

5. În caz afirmativ, cari sunt organizațiunile cari vor participa la această cheltuială.

6. Cari sunt sugestiiunile d-voastră relativ la acest concurs? La acest chestionar cred că s'ar putea răspunde astfel:

1. Da.

2. Lemn, coceni de porumb, paie de grâu, ovăz, orz.

3. Uzinele Reșița, Malaxa, etc.

4. S'ar putea acorda suma de 15.000 franci francezi.

5. Ministerul Agriculturii și Domeniilor, Soc. Centrală de Agricultură, Uniunea Sindicatelor Agricole, Soc. Progresul Silvic.

6. Concursul să se facă și pentru un motor fix alimentat de gazogen cu lemn și materii agricole, care să deservească nevoile populațiunii rurale: luminat electric, mori, ridicarea apei, tăiatul lemnului, țesătorii, etc.

D-l Ing. *Henrique Peyssonneau*, delegatul Portugaliei, ne-a spus că sunt în serviciu în Portugalia un număr de 20 autocamioane cu gazogen cu lemn Imbert, dar camionul cu gaz-oil, Diesel a luat o mare dezvoltare. Erau 255 în anul trecut, acum sunt 317.

D-l *Charles Roux*, Președintele Centrului Carbonului din Franța, ne-a făcut o comunicare relativ la un aglomerat comprimat pe care d-sa l-a experimentat cu succes, format din 50% cărbune de lemn 50% cocs. Acest amestec este măcinat. În timpul măcinării i se adaugă gudron și apă. Pasta formată se trece printr'o presă, de unde ese sub formă de cilindri cu lungimea de 3 cm. și grosimea de 2 cm. Acești cilindri sunt uscați și apoi încălziți în un cuptor la temperatura de 700°—1000° la una din uzinele de gaz din apropiere în scop de a se cocsifica gudronul, care formează legătura între bucățile de cărbune.

D-l Ing. *Nicolae Gh. Nedelcovici*, delegatul României, a expus un raport relativ la costul în România a tonei Kilometrice transportate cu camioane cu gazogen cu lemn de 2,5 și 5 tone sarcină utilă și de 2 și 6 tone sarcină utilă transportate cu camion cu benzină.

Înainte de închiderea reuniunii d-l Secretar General, *Louis Larguier*, ne-a rugat să intervenim către guvern și societățile cari se interesează de carburanți de înlocuire, pentru a acorda subvențiuni Comitetului.

Viitoarea reuniune va fi în Germania, Belgia sau Elveția. După aceste comunicări ni s'a oferit de către Direcțiunea Generală a Apelor și Pădurilor din Ministerul de Agricultură, un prânz la restaurantul Henri IV la Saint Germain. D-l Ing. Insp. General Paul Dumanois, vice președinte al Comitetului m'a invitat la d-sa la o cină în vila sa dela Boulogne.

După masă am vizitat în pădurea Saint-Germain cuptoarele mobile metalice Trihan, pentru prepararea cărbunelui de lemn cu ajutorul cărora un om face pe zi o tonă de cărbuni de lemn cum și stațiunea de concasare și împachetare a cărbunelui de lemn. Un lucrător este plătit cu 50 franci ziua de lucru. Din cărbunele de lemn se scoate coaja și praful care conține multă cenușe. Bucățile mai mari de 6 cm. se pot întrebuința pentru nevoile domestice, bucățile de 2,5—5 cm. pentru gazogenele Panhard, iar cele de 1—2,5 cm. pentru gazogenele Gohin Poulenc. Cărbunii pentru gazogene sunt puși în saci de hârtie cu pereții dubli. Drumul dela Paris la Saint Germain, în pădurea Saint Germain și înapoi la Paris l-am făcut cu un autocar cu gazogen cu cărbuni de lemn al Direcțiunii Generale a Apelor și pădurilor. De altfel în Franța miniștri de Agricultură, Lucrări Publice, Comerț și Sănătate circulă cu automobile cu gazogen cu cărbune de lemn.

DIVERSE VIZITE FĂCUTE ÎN FRANȚA ȘI ITALIA CU CARACTER INFORMATIV RELATIV LA AUTO- VEHICULELE CU GAZOGEN ALIMENTATE CU LEMN ȘI CĂRBUNE DE LEMN

Prima vizită am făcut-o la Direcțiunea Generală a Apelor și Pădurilor. D-l Director General Chaplin a binevoit a mă primi într'un mod cu totul amabil și prietenesc. D-sa este un mare animator și sprijinitor a celor cari se ocupă cu utilizarea gazului de pădure.

Am trecut apoi la Serviciul Forțelor Motrice Forestiere, unde d-l Ing. G. Septembre, un domn inspector silvic și d-l Royer Lecoite, subinspector silvic, mi-au dat lămuriri și mi-au înlesnit vizitarea stațiunii de autovehicule cu gazogen

cu lemn și cărbuni de lemn de la Versailles a Direcțiunii Generale a Apelor și Pădurilor. Autocare, autocamioane, automobile de turism sunt încercate cum funcționează aci în mod practic de d-l mecanic șef Lombard. Ele sunt folosite de serviciul silvic cum și de particulari, cari voesc să închirieze dela Direcțiunea Generală a Apelor și Pădurilor autocamioane cu gazogen pentru a le utiliza un anumit timp și a le vedea cum funcționează ca apoi să le utilizeze continuu.

Această stațiune servește pentru ținerea cursurilor teoretice și practice cu elevi șofeuri pentru autovehiculele cu gazogen. După terminarea cursurilor, se dă un examen, eliberându-li-se de Ministerul de Agricultură un certificat, care le dă dreptul să poată conduce autovehicule cu gazogen.

De ce interesează Franța utilizarea gazogenelor cu lemn sau cărbune de lemn? Programul de lucru și realizările făcute.

Pădurile Franței produc 27.500.000 steri din care 22.620.000 steri produși de pădurile tratate în crâng simplu și compus, iar restul de 50.000.000 sunt produși de pădurile foioase și rășinoase tratate în codru. Din această cantitate 10.000.000 steri nu se vând și deci s'a căutat a se da o întrebuințare lemnului brut sau după ce a fost tratat mecanic sau fizic, în următoarele feluri:

a) Incălzire cu ajutorul gazogenelor pentru calorifere.

În regiunile cu climat aspru și bogate în păduri se tinde a se dezvolta întrebuințarea gazogenelor pentru a alimenta caloriferele. Este bine ca lemnul întrebuințat să nu conțină mai mult ca 20% apă.

b) Forță motrice: gazogene pentru motoare de autovehicule. Gazogene cu lemn sunt construite de Berliet și Renault, care au cumpărat licența Imbert.

Comitetul tehnic al carburanților Forestieri, cere ca lemnul întrebuințat în gazogene să îndeplinească condițiunile următoare:

Dimensiuni. Bucățile să fie paralipipedice cu laturile de 4 cm. $\times$ 4 cm. $\times$ 8 cm., 8 cm. pentru toate laturile este mărimea

maximă ce se poate admite. Bucățile pot fi mai mici, dar nu se pot întrebuința rumegiș și resturi.

Umiditatea. Lemnul este bine să fie cât mai uscat. Lemnul uscat în aer cu 15% apă este bun, se poate admite și lemn cu până la 20% apă. Pare că este posibil a se întrebuința și lemn cu 25% apă, când este amestecat cu $1/3$ cărbune de lemn.

Cenușe. E bine ca lemnul să dea puțină cenușe. Se poate admite până la 3%. Dacă se poate coji lemnul, nu este rău.

Esențe. Toate esențele sunt bune. Lemnele moi sunt înlăturate din cauza volumului prea mare ce-l ocupă față de numărul de calorii ce pot da. Un amestec de $3/4$ foioase cu $1/4$ rășinoase pare a fi bun.

II. Cărbunele de lemn

a) Carbonizarea în pădure se poate face cu bocșe, cuptoare portative și fixe.

Cărbunele de lemn se mai obține prin distilarea lemnului în vase închise.

Comitetul tehnic al Carburanților Forestieri cere pentru cărbunele de lemn următoarele condițiuni:

Origina. Bocșele de pădure, bocșele metalice, distilarea în vase închise produc cărbuni buni pentru gazogene.

Umezeală. Se poate tolera până la 8%.

Esențe. Toate esențele sunt tolerate. Sunt însă mai recomandate foioasele tari.

Densitatea de încărcare variază dela 0,18—0,35, după esență. Ca duritate se cere 10 kgr. pe cm^2 la compresiune paralelă cu razele medulare.

Cenușe. Cantitatea de cenușe mai mică de 6%. Este bine a se elimina scoarța.

Dimensiuni. În Franța sunt două tipuri de gazogene, care cer pentru cărbuni două feluri de dimensiuni, 1. tip Panhard 25—60 mm.; 2. tip Gohin-Pouline 8—25 mm. Pentru a realiza separarea scoarței și clasarea dimensiunilor este necesar ca cărbunele să fie concasat, triat și calibrat prin trecerea prin două ciururi.

Aglomerate au o densitate mai mare, circa 3,5 mai mare ca a cărbunelui de lemn, o mai mare coeziune, o mare reactivitate și absoarbe puțină apă.

Concluziuni. *Problema carburanților forestieri a fost examinată în Franța sub toate aspectele: lemn, cărbune de lemn, aglomerate, recuperare de subproduse.*

Dat fiind marea cantitate de lemn încă neutilizată și debușurile sigure ale carburanților forestieri sub toate formele, reese că producția lor poate fi intensificată mult paralel cu dezvoltarea unei rețele de distribuție, care va pune aceste produse la dispoziția tuturor celor ce le vor întrebuința.

Lemnul și cărbunele de lemn și aglomeratele cu cărbune de lemn au calitățile cerute pentru o bună funcționare a gazogenului:

1. Ușurință și siguranță de aprovizionare.
2. Conținut în cenușe mai regulat decât cărbunii minerali.
3. Aprindere mai repede.

Contrar cu ceilalți combustibili lemnul se reface mereu.

Măsurile luate pentru a se dezvolta utilizarea gazului de pădure.

Cu ajutorul d-lui André Liautey fost subsecretar de Stat al Agriculturii, Direcțiunea Generală a Apelor și podurilor sub conducerea d-lui Chaplin, ing. insp. general silvic, a angajat o campanie de propagandă și o acțiune de mari realizări. Înainte de aceasta progresele se datorau numai inițiativei personale și individuale. Puterea publică a înțeles că cercetările tehnice pentru a fi fecunde trebuiesc să se sprijine pe eforturi naționale.

Măsurile luate de Subsecretariatul de Stat al Agriculturii în vederea stingerii scopului arătat, sunt:

1. Organizarea unui serviciu de arhive, documentare și informațiuni.

2. Cercetări științifice și tehnice: laboratoare, stațiuni de încercări, ateliere model.

3. Instituirea Comitetului Tecnic Superior al Carburanților Forestieri format din ingineri, administratori, uzageri. Acest comitet are trei comisii: tehnică, juridică și de legătură interministerială.

4. Organizări de probe și concursuri.
5. Formarea conductorilor.
6. Introducerea studiului carburanților forestieri în programele Invățământului Tehnic.

7. Darea exemplului.

Direcțiunea generală a Apelor și Pădurilor nu va mai întrebuința afară de cazuri excepționale, decât vehicule și motoare fixe, care merg cu gaz de pădure.

Ea utilizează deja automobile de turism, camioane, grupuri de compresoare cu aer, rulouri, gudroniere, grupuri electrogene autocare etc.

8. Organizări de conferințe, publicări de articole în presă conferințe la radio, alcătuiți de filme cinematografice, expoziții, etc.

9. Prepararea și distribuirea carburanților forestieri.

Se studiază formarea unei rețele complete de distribuție a carburanților forestieri pe tot teritoriul Franței.

10. Acțiunea Legislativă.

S'a obținut ca dispozițiunile legislative care acordă avantajii vehiculelor cu gazogen să fie menținute și nicio nouă sarcină să nu se pună pe autovehiculele care întrebuințează gazul de pădure.

Adrese utile date de Direcțiunea Generală a Apelor și Pădurilor din Franța:

- I. Constructori de gazogene.
- II. Constructori de automobile, cari vând vehiculele lor echipate cu gazogene.
- III. Constructori de motoare pentru gazogene.
- IV. Constructori pentru diverse materiale pentru gazogene.
- V. Case specializate în montarea gazogenelor pe vehicule existente.
- VI. Constructori de cuptoare pentru fabricarea cărbunelui de lemn.
- VII. Constructori de concasoare și ciururi pentru cărbuni de lemn.

VIII. Constructori de aparate pentru a debita lemnul necesar gazogenelor.

Toate aceste adrese sunt anexate memoriului.

Laboratoare pentru combustibili, gazogene și motoare cu gaz.

a) Laboratorul d-lui Prof. Lebeau: Analiza fizică și chimică a combustibililor.;

b) Stațiunea de încercări de mașini a Direcțiunii Apelor și Geniului Rural din Ministerul Agriculturii: încercarea diferiților combustibili din diferite gazogene;

c) Stațiunea de Incercări dela Bellevue: Incercări asupra celor mai bune mijloace de a adopta gazogenele motoarelor cu benzină și gazoil.

Vizitarea Salonului Expozițiunii de autovehicule dela Grand Palais.

Am văzut expuse autocamioane și autocare cu gazogen cu lemn sau cărbune de lemn cum și motoare fixe pentru industrie. Astfel Uzinele Renault și Berliet expuneau autocamioane cu gazogen Imbert cu lemn, Uzinele Panhard și Levasseur autocamioane cu gazogen Panhard cu cărbuni de lemn, Uzinele Latil camioane cu gazogen Gohin Poulenc cu cărbuni de lemn, etc.

Stabilimentele Edgar Brandt gazogene și motorul Brandt industrial.

Vizite făcute cu automobile de turism Hotchis alimentate de gazogene cu cărbuni de lemn.

La Paris am plecat dela Ministerul de Agricultură la Versailles pentru a vizita centrul de autovehicule cu gazogen și școala de șofeuri. Drumul la dus și la întors l-am făcut cu un automobil Hotchis care funcționa grație unui gazogen Goghin Poulenc cu cărbuni de lemn. Pornirea, schimbările de viteze, opririle, urcarea pantelor se făceau cu aceeași ușurință ca și cum vehiculul ar fi mers cu benzină. Conducătorul mi-a afirmat că pe autostradă în palier, poate merge și cu viteza de 120—130 km. pe oră. El conduce acest vehicul de mai mulți ani și nu a avut niciun fel de neplăcere. Leafa lui este ca a oricărui șofer adică 1.100 fr. pe lună. Un bun șofer, pentru o mașină

cu gazogen, se poate forma în o jumătate de an. În cazul nostru care nu avem încă autovehicule cu gazogen, formarea șoferilor s'ar putea face fie trimițând în Franța câțiva șoferi care să învețe conducerea motorului și a gazogenului, fie aducând un bun șofer mecanic pentru câteva luni în România.

La Lyon am vizitat în compania d-lui Charles Roux punerea la punct a unei fabrici de aglomerate formate din cărbune de lemn, cocs de cărbuni minerali și gudron etc. și un centru de demonstrație și instrucție pentru gazogen. Cu această ocazie am făcut un drum de circa 200 km. cu un automobil Hotchis cu gazogen Gohin Poulenc, care mergea cu viteza de 80—90 km. pe oră acolo unde circulația permitea. Mașina a parcurs deja 40.000 km., fără niciun fel de revizuire. Acum însă are nevoie.

Vizitarea la Lyon a fabricii de automobile Berliet, care are și o secțiune de gazogene cu lemn brevet Imbert.

Mi s'a afirmat că se fabrică circa 60 camioane cu gazogen pe lună. Până la data de 20 Octombrie, când am făcut această vizită, se livrase deja 46 autocamioane cu gazogen. Camioanele sunt de mai multe tipuri: 2,7; 4,25; 5, 6, 7, tone sarcină utilă.

Autobuzele sunt de două tipuri: de 23 locuri cu 3,75 tone sarcină totală și 27—35 locuri cu o încărcătură totală de 4,75 tone.

Gazogenele sunt compuse din doi pereți. Peretele exterior este format din tablă de oțel obișnuită, iar peretele interior este format din tablă de oțel cu crom și nichel.

Focarul este turnat și format din fier, nichel, crom. Sudurile se fac electric. Gazogenele, motorul și sașiul se supun la diverse încercări înainte de a fi date spre funcționare.

Vizitarea Societății Soterna dela Milano-Italia.

Grație d-lui Dr. Ing. Serafino de Capitani, Președintele Comitetului Internațional al Carbonului Carburant, am putut vizita două ateliere de montaj ale societății Soterna de fabricarea gazogenelor cu lemn patenta Imbert. Această Societate fabrică gazogene pentru camioane și autocare făcute de Uzi-

nele Fiat și Alfa Romeo, Lancia, etc. Gazogenele se fabrică după cum vor alimenta motoare făcute expre pentru a funcționa cu gaz de lemn sau motoare cu benzină modificate pentru gazul de lemn. Aci am fost primit de procuristul Societății, d-l Umberto Leonardi și șeful Serviciului tehnic, Dr. Ing. Leone Varriale.

Societatea Saterna fabrică și motoare fixe cu gazogen cu cărbune de lemn.

În Italia sunt în funcțiune circa 1000 camioane și autocare cu gazogen cu lemn.

Un camion sau autocar cu gazogen cu lemn nu se poate livra decât după trei luni dela primirea comenței. Prețul unui autocamion cu o sarcină utilă de 7 tone, predat la Milano gata de a funcționa, este de 135.000 lire italiene.

Uzinele Fiat și Alfa-Romeo fabrică motoare anume pentru a funcționa cu gazogenul cu lemn.

Concluziuni. Din vizitele și convorbirile avute, se poate trage concluzia că gazogenele și motoarele cu gaz sunt puse la punct și că au mai rămas de perfecționat numai mici chestiuni de detaliu și mai ales de a se creia o rețea de aprovizionare cu combustibili necesari: lemn, cărbuni de lemn, aglomerate comprimate.

PROJET D'UN CONCOURS INTERNATIONAL POUR LA CONSTRUCTION D'UNE MACHINE MOTRICE PROPRE Â LA CULTURE DES TERRES AGRICOLES, ALIMENTÉE Â L'AIDE DE PRODUITS AGRICOLES OU FORESTIÈRES

L'activité déployée depuis 1931, par le Comité International Carbone-Carburant, a donné un nouvel essor au développement, dans les différents pays, de la difision des véhicules à gazogène, et surtout des machines motrices, mais nous ne constatons pas encore ce développement dans le domaine de l'agriculture alors qu'il serait des plus désirables en raison des conditions économiques primordiales se rencontrent dans presque tous les pays.

Comme en peut le constater, tous les gouvernements appuient, au moyen de tarifs douaniers prohibitifs et de faveurs accordées sur le terrain des impôts, sa propre agriculture. C'est ainsi que dans la majeure partie des pays, l'agriculture ne peut se procurer le combustible nécessaire à l'alimentations des moteurs avec exemption d'impôt, de sorte que, souvent, les machines motrices ne peuvent pas supporter la concurrence des animaux de traits.

Au III-e Congrès International du Carbone-Carburant, qui eut lieu à Rome en 1937, M. Angello Sullam a fait connaître, en une conférence de haute envergure, la nécessité et les causes qui obligent l'agriculture à trouver ses besoins en énergie motrice par le concours de moteurs dont elle pourrait produire elle-même le carburant et le lubrifiant (par exemple au moyen des déchets de l'agriculture comme troncs de maïs, tiges, branches, etc., et huiles végétales). Nous n'avons pas l'intentions de répéter ici le sujet de cette conférence, mais nous désirons simplement en souligner l'importance économique et au point de vue de la Défense Nationale pour les pays de sources d'huiles minérales.

Dans la plupart des pays on peut couvrir les besoins de l'agriculture en force motrice, pour la préparation des fourrages, les moutures le hachage de la paille, les couperacines, ainsi que l'élévation de l'eau, la coupe du bois en pièces, etc. et en général pour tout ce qui nécessite une force motrice minime, au moyen de moteurs électriques, de moteurs à gaz de charbon de bois ou de bois. On peut dire, tout au moins que ce développement se poursuit à grands pas dans presque tous les pays européens.

Il est indubitable que le domaine nécessitant la plus grande force motrice dans l'agriculture est la culture de la terre, en premier lieu, le labourage. Dans les grandes propriétés, cette culture se fait au moyen de charriues à vapeur ou avec le concours de tracteurs alimentés au moyen d'huiles de provenance végétale, mais dans les propriétés de moyenne grandeur et surtout dans les petites propriétés, cette culture se fait au moyen de bêtes de somme, que l'on entretient avec du fourrage

fort cher alors que celui-ci serait plus productif si l'on employait à l'engraissage des animaux de boucherie et de laiterie, etc.

La majeure partie des pays européens sont équipés pour la constructions de moteurs Diesel à huile brute, ou mazout. Sous la poussée des résultats favorables atteints avec les voitures motrices des chemins de fer et les camions, on s'évertue aussi à monter les charrues mécaniques avec le système des moteur Diesel.

Mais une telle pratique ne suit pas les directives développées par M. Sullam, et ne répond pas aux intérêts de l'agriculture ni aux intérêts économiques du pays. C'est la raison pour laquelle nous nous permettons modestement de soumettre au Comité le projet suivant.

Le C.I.P.C.C. organiserait un concours international doté de prix importants pour la construction d'un tracteur agricole qui, au lieu de l'huile minérale s'alimenterait avec les produits mêmes de l'agriculture. Les conditions imposées seraient au bas mot les suivants pour les machines proposées au concours :

La machine motrice; alimentée au moyen de déchets agricoles ou forestiers et pouvant être utilisés comme charrue mécanique, devrait donner toute satisfactions en ce qui concerne le labourage et la sécurité d'exploitations, elle devrait aussi être en mesure de concourir pour ce qui est de l'économie en matière d'exploitations avec les machines alimentées au moyen de produits provenant de l'huile minérale et servant au labourage.

Il serait désirable que cette nouvelle machine ne soit pas une modification de modèle existant déjà ni une adaptation mais que prenant en considération ce qui précède, elle soit une machine construite spécialement et bien adaptée aux besoins.

Le C.I.P.C.C. devrait former une commission qui aurait pour devoir d'élaborer les conditions détaillées du concours en question et qui jugerait également les projets qui lui seraient soumis au point de vue des conditions stipulées que des modalités requises.

Pour ce qui est des prix accordés et des frais que nécessi-

terait le jugement des projets, il appartiendrait aux gouvernements des différents pays représentés dans C.I.P.C.C. de donner les fonds, de concert avec les représentations d'intérêts agricoles et industrielles, afin que le somme allouée soit en proportion avec l'importance de la population des pays représentés. Il serait désirable que le total réuni soit assez important pour couvrir les frais qu'aurait eu à déboursier, pour la construction de la machine présentée, le gagnant du prix; ainsi que pour couvrir les frais des essais faits avec cette machine.

Je suis autorisé de communiquer, au nom de Monsieur le Ministre Royal Hongrois de l'Agriculture, qui si le C.I.P.C.C. déciderait d'organiser un concours international pour la construction d'un moteur à gazogène alimenté au bois, pour les besoins de l'agriculture, et que si les Etats représentés prenaient à leur charge dans la proportion prévue la couverture des prix accordés et celle des frais que nécessiterait l'attribution de ce prix, la Hongrie prendrait à sa charge le recouvrement de la part qui lui incomberait, mais que cette somme ne pourrait dépasser les mille (1.000) pengös seraient donnés par le Ministère de l'Agriculture.

Il faudrait également désigner une commission internationale d'experts pour faire les expériences nécessaires avec les machines présentées au concours. Je suis aussi autorisé à déclarer que l'Institut Royal Hongrois de Technologie et d'Essai des Mitières, prendrait dans la mesure de ses moyens, une part active dans le jugement des travaux présentés tant au point de vue du laboratoire que de l'expérience pratique.

Je vous prie, de vouloir bien examiner avec bienveillance ma proposition et d'en faire l'objet d'une discussion si toutefois vous la trouver digne d'être acceptée.

Au nom du Comité National Hongrois des Carburants.

signé: Dr. BÉLA MORY

Directeur du Comité

QUESTIONNAIRE AU SUJET DE L'ORGANISATIONS D'UN CONCOURS INTERNATIONAL POUR LA CONSTRUCTION D'UNE MACHINE MOTRICE PROPRE Â LA CULTURE DES TERRES AGRICOLE, ALIMENTEE A L'AIDE DE PRODUITS AGRICOLES OU FORESTIERS

1. Votre nation serait-elle disposée à participer à un concours international de tracteur agricoles?
2. Quel est le combustible qui conviendrait le mieux, dans votre pays, pour l'alimentation du moteur?
3. Y-a-t-il, dans votre pays, des constructeurs qui s'intéresseraient à ce projet?
4. Votre pays serait-il disposé à participer aux frais du concours suivant la proposition de la Hongrie et, proportionnellement à la population (environ 700 francs français par million d'habitants)?
5. Dans le cas affirmatif, quels sont les organismes qui participeraient à cette dépense?
6. Quelles sont vos suggestions au sujet de ce Concours?

I. CONSTRUCTEURS DE GAZOGÈNES

Ces Maisons se chargent en général de l'adaptation de leurs appareils sur des moteurs ou des véhicules quelconques.

A) *Gazogenes à carbon de bois*

Carbogaz. 5, Rue Jean Jaurès à Puteaux.

Carbogazeification du bois, 70, Avenue de St. Mandé à Paris.

Carbor, 45, rue Laffitte, Paris (9^o).

Geka, M. P. Guillaume, 144 rue du Fouburg St. Denis, Paris (10^o).

Gohin Poulenc, 6, rue Thiers à Choisy-le-Roi (Seine).

Labbe Fils, 208, rue St. Maur, à Paris.

La Lilloise, Gazogène Sabatier-Decauville 1, rue Jules Lefebvre, Paris (9^o).

Libault, (Gazogène «Cazauto») à Plagny (Nièvre).

Malbay, 57, rue Pierre Charron, Paris (8^o).

Rustic à Montereau (Seine et Marne).

Ste Vierzonnaise de Construction (Gazogène « Le Moblot à Vierzon-Forges (Cher).

Ste D'application des Gazogènes, 12, Avenue Georges V, Paris, (8^o).

B) *Gazogenes à bois*

Dulmoste à Saint Gein (Landes).

Imbert à Sarre-Union (Bas-Rhin).

Rustic à Montereau (Seine et Marne).

Société Francaise de Materiel Agricole et Industriel à Vierzon (Cher).

Société Vierzonnaise de Constructions (Gazogène « Le Moblot » à Vierzon-Forges (Cher).

C) *Gazogène à bois et charbon de bois*

Brandt, 101, Bvd. Murat à Paris.

II. CONSTRUCTEURS D'AUTOMOBILES LIVRANT LEURS VEHICULES EQUIPES DE GAZOGÈNES

Berliet à Venissieux (Rhône) (Gazogène Imbert Berliet à Bois).

Delahaye, 45, rue du Benquier à Paris.

Latil, 8, quai Gallieni à Suresnes (Seine) (Gazogène à Charbon de bois licence Gohin-Poulenc).

Panhard et Levassor, 19, Avenue à Ivry, Paris (13^o).

Renault, Avenue Emille Zola à Billancourt (Seine).

Unic, 1, quai National Puteaux (Seine).

III. CONSTRUCTEURS DE MÔTEURS A GAZOGÈNE

Beaudoin, 21, Avenue de Suffren, moteurs-marins.

Labbe Fils, 208, rue St. Maur à Paris.

Millot à Gray (Maute-Saône).

Rustic à Montereau (Seine et Marne).

Société Francaise de Material Agricole et Industriel à Vierzon (Cher).

Société Générale de Construction Mecanique, 24, rue de la Gare à la Courneuve.

IV. CONSTRUCTION DE MATERIELS DIVERS A GAZOGÈNE

Pliter, 24, rue Alibert à Paris (tracteurs Agricoles).

Richier à Charleville (Ardennes) (Cylindres compresseurs routiers).

Spiros, 26—30, rue de la Briche à St. Denis (Seine) (Compresseurs d'air — matériel de construction de route).

V. MAISONS SPECIALISÉES DANS DE MONTAGE DES GAZOGÈNES SUR DES APPAREILS EXISTANTS

Autex, 23, Avenue Victor Emanuel III, Paris.

Glon, 19, rue de Seine à Ivry (Seine).

Hiquet, 13, Bv. de Candau, Mont de Marsan (Landes).

Laurent, 25, avenue de la Porte de Ternes à Paris (17⁰).

Millard, Garage Solférino, 7 rue Dénecourt à Fontainebleau (Seine et Marne).

Mury, 6, rue Thiers à Choisy le Roi (Seine).

Iandelli, 61, rue dela Buffe Nice (Alpes-Mar.).

Et en général les agents régionaux des constructeurs de gazogène.

CONSTRUCTEURS DE CONCASSEURS ET CRIBLEURS A CHARBON DE BOIS

M. Velard, 4 bis, rue Jeanne d'Arc à Orleans.

Eths. Mary, 10, rue de Sébastopol à Courbevoie (Seine).

Eths. Rolland Frères, 58—60, rue Barrault, Paris (13⁰).

Eths. Delhommeau, Usine de la Cabane à Clere (Indre et Loire).

Procedes Autocarbone, 29 rue la fontaine, Paris (16⁰).

CONSTRUCTEURS D'APPAREILS A DEBITER LE BOIS POUR GAZOGÈNES

Les Carburants Forestiers Champenois à Jauggonne (Aisne).

Eths. Mouzon Frères à Luzarches (Seine et Oise).

Procedes Autocarbhone, 29, rue la Fontaine à Paris (16⁰).
Etbs. Guillet Fils et Cie, Bvd. Vaulabelle à Auxerre (Yonne).
Etbs. Gloppe, rue du Docteur Rebatel à Lyon (Rhône).

CONSTRUCTEURS DE FOURS A CARBONISER LE BOIS

Fours Tranchant, 218, Avenue Daumesnil, 218, Paris.
M. Biard, 96, Rue de Lévis à Paris.
La Carbo-Gazeification du Bois, 68—70, rue St. Mandé, Paris
Delhonmeau, Usine de la Cabane à Clere (Indre et Loire).
Ste Ane d'Exploitation des procedes Malbay, 57, rue P. Charon,
Paris.
Ste « La Lilloise », 1, rue Jules Lefebvre à Paris (9⁰) (Fours
Trihan Fils).
Fours Trihan, 24, rue de Varize, Paris, (16⁰).
Les Carburants Forestiers-J. D., 15, Rue Auber à Paris.
Etbs. Forinbust, 1 bis, rue de Rémigny à Nevers (Nièvre).
Procedes Autocarbhone, 29, rue la Fontaine à Paris (16⁰).
M. Daret à Onesse (Landes).
Ste des Fours et Gazogenes, rue de l'industrie, La Courneuve.
Etbs. Pieters, 13, rue Ernest Cresson à Paris (14⁰).

N O T E

UTILIZAREA DIFERITELOR MATERIALE IZOLANTE LA INVELIREA SÂRMELOR DE BOBINAJ

Sârmele utilizate la bobinajul mașinilor electrice erau izolate până acum câțiva ani aproape exclusiv cu materiale din clasa A (bumbac, hârtie, mătase, etc.), afară de mașinile mari la cari se utiliza micanita.

Bumbacul și mătasea au avantajul că sârma poate suferi îndoituri mici, indispensabile de multe ori în tehnica bobinajului. Ele au însă și unele desavantaje. În primul rând nu suportă o temperatură prea mare, ele fiind de natură vegetală. Din această cauză mașinile la cari se utilizează nu pot suporta suprasarcini mari, fie chiar de scurtă durată, lucru indispensabil în unele cazuri, ca de ex. la motoarele de tracțiune, magneți de ridicat, motoare reversibile de laminoare, etc. După un timp oarecare, mai ales când mașinile au fost solicitate la limită, ele încep să îmbătrânească, se fărâmițează și deci izolația se distruge. În plus aceste materiale fiind higroscopice, este absolut necesar ca după execuție bobinajele să fie impregnate cu un lac izolant sau masă compound.

Un progres a însemnat sârmele emailate. Întrebuințate în timpul marelui război la sârmele de telefoane de campanie, sunt astăzi foarte răspândite. Deși din punct de vedere al încălzirii, ele suportă aceleași temperaturi ca și cele cu materiale din clasa A, au două mari avantajii: mai întâi grosimea stratului de izolație este mai mică ca la bumbac, deci permit o mai bună utilizare a spațiului; în rândul al doilea emailul este nehigroscopic, deci astfel de bobinaje se utilizează cu succes la mașinile ce funcționează în localuri umede, construindu-se chiar motoare asincrone ce merg complet în apă.

De câțiva ani a început să se utilizeze sârme izolate cu asbest. Asbestul se face în un fel de scamă, care se aplică pe sârme cu ajutorul unor mașini speciale, cari îl presează în un strat foarte regulat. Acest fel de izolație are o serie de avantaje: suportă temperaturi mai ridicate, corespunzătoare materialelor din clasa B; suportă suprasarcini ridicate, chiar de durate mari; proprietățile dielectrice nu sunt modificate prin o

încălzire continuă până la 300°C ; grosimea stratului de izolație nu e mai mare ca la bumbac.

Izolația de asbest se poate utiliza pentru orice secțiune de conductor. Pentru cei de secțiune rectangulară, la cari raportul între înălțime și grosime este mai mare ca 4, încep dificultățile de fabricare. Pentru secțiunile de induit, cari se formează mai întâi pe forma navetă și apoi sunt desfăcute, trebuiesc luate precauțiuni speciale; când raportul înălțime către grosime este mai mare de 3,5, apar plesnituri la capetele indoite, cari urmează a se izola din nou cu benzi de hârtie sau pânză micată. De aceea forma secțiunilor la capete, ca și mașinile de desfăcut trebuiesc studiate special, spre a se evita aceste plesnituri. În general executarea bobinajelor cu sârme izolate cu asbest, cere o mai mare atenție ca la cele izolate cu bumbac.

Izolația cu asbest are însă două desavantaje: asbestul până la 100°C este higroscopic, de aceea la fabricare sârmele se împregnează cu un lac tot cu bază de asbest, care este în același timp și izolan și dă și o mare aderență asbestului de metal. În rândul al doilea asbestul este rău conducător de căldură, deci împiedică răcirea ușoară a bobinajelor.

În fine acum în urmă a început să se utilizeze ca material izolan sticla. Aceasta se trage în fire subțiri de 0,005 — 0,007 mm, și se țese apoi în panglici întocmai ca bumbacul sau mătasea, Panglicele au o grosime de 0,125 mm și o foarte ridicată rezistență la tracțiune și cu ele se învelesc sârmele.

Materialul astfel obținut are o sumă de avantaje: rezistență la temperaturi ridicate, fără a-și modifica caracteristicile electrice sau mecanice; rezistența dielectrică ridicată; nu este atacat de uleiuri, acizi, etc; ușurință de împregnare; conductibilitate termică superioară asbestului, este absolut nehigroscopic, etc.

Izolația sârmelor se obține fie înfășurând sârmele cu panglici; fie băgându-le în tuburi împletite din fire de sticlă.

Acest nou material a fost încercat în America la motoarele de tracțiune electrică și se așteaptă dela el rezultate importante.

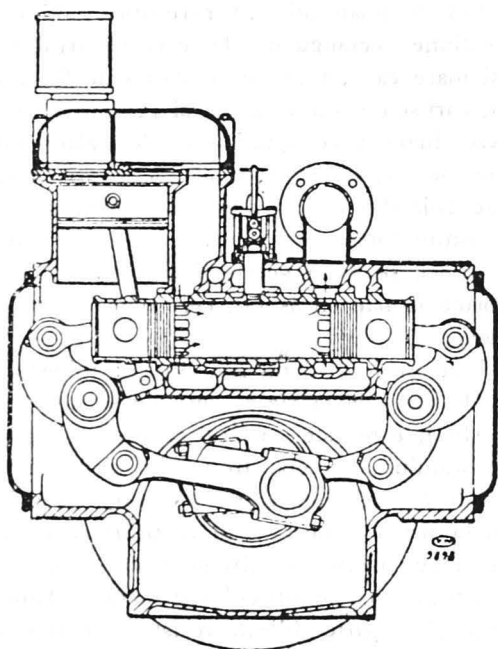
P. N.

UN NOU MOTOR DIESEL-SULZER CU PISTOANE OPUSE

Firma Sulzer a creat un nou motor Diesel în 2 timpi, cu pistoanele opuse, cu pompă de balisaj și care poate fi utilizat cu motor fix marin.

Diametrul cilindrului	90 m/m
Cursa	2×120 m/m
Capacitatea cilindrică	1,53 litri
Turația maximă	1500 t/minut
Puterea pe cilindru	30 C.P.

Destul de interesant este realizată transmisia mișcării dela piston la vilbrochen.



Secțiune prin motorul Diesel-Sulzer cu pistoane opuse.

Injectorul este plasat vertical la mijlocul cilindrului. Consumul este de — 180 gr/C.P. oră.

(După *La Technique Moderne*, Nr. 2, 1939).

C. N.

LANSAREA CUIRASATULUI FRANCEZ « RICHELIEU »

În 17 Ianuarie 1939, a fost lansat la arsenalul din Brest cuirasatul francez « Richelieu », cea mai mare navă de războiu construită până în prezent în Franța și făcând parte din seria de 4 cuirasate mari pe care le prevede programul de înarmare francez (*Richelieu, Jean-Bart, Clemenceau, Gascogne*).

Cuirasatul are 35.000 tone, lungimea de 245 m, lățimea de 33 m, în apă 9,10 m, putere 150.000 C.P., iuțeală 31 de noduri/oră și este înarmat cu 8 tunuri având un calibru de 391 mm, 15 tunuri de 152 mm și numeroase mitraliere.

Aparatajul motor se compune din 4 turbine cu vapori, alimentate de căldări de înaltă presiune, cântărind 2.400 tone.

Vasul a fost construit în basinul Salou al Arsenalului de marină din Brest; a fost început la 22 Oct. 1935 și a costat circa 1227 milioane fr. fr. Viitorul cuirasat Jean Bart va costa 1306 mil. fr. fr.

Este interesant de observat că la mai puțin de o lună de zile, adică la 14 Febr. 1939, marina germană a lansat și ea cuirasatul « Bismarck », tot de 35.000 tone.

(*Génie Civil* Nr. 4).

Ing. Șt. Bălan

NOUA LOCOMOTIVĂ CU CURENT MONOFAZAT DE 12.000 C.P. A CĂILOR FERATE ELVEȚIENE

Noua locomotivă a fost destinată serviciului pe linia Gothard.

Curentul monofazat de 15.000 volt și $16\frac{2}{3}$ per/sec este luat dela firul aerian cu ajutorul a două pantografe.

Pe locomotivă se găsesc 2 transformatori.

Greutatea locomotivei în ordine de mers este de 244 t. iar greutatea aderentă 600 t.

Locomotiva este capabilă să remorcheze trenuri de 600 t. pe rampe de 26‰ cu o viteză de 65 km/oră.

Efortul de tracțiune corespunzător puterii uniorare a locomotivei este de ~ 40.000 kg la 75 km/oră.

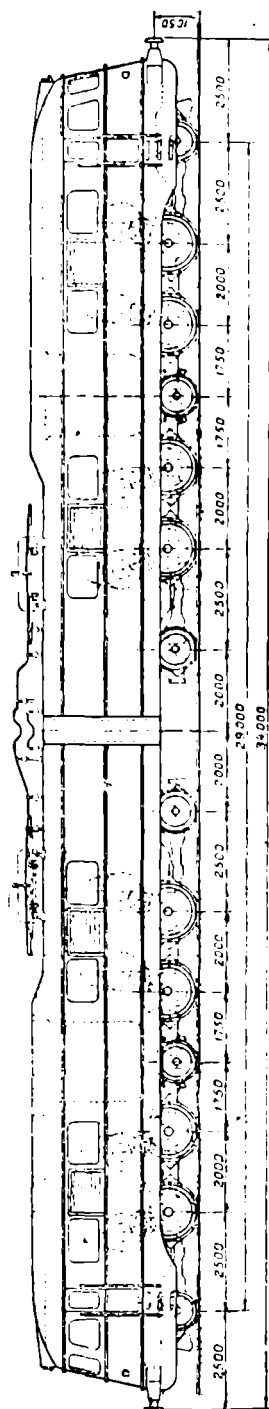
Efortul de tracțiune maxim la demaraj este de 50.000 kg.

Pentru a se putea însă obține acest efort maxim la demaraj se mărește greutatea aderentă dela 160 tone la 172 tone. Aceasta se obține descărcând osiile purtătoare mediane.

Fiecare osie motoare este antrenată, printr'un dublu tren reductor, prin două motoare.

(După *La Technique Moderne*, N. 2, 1939).

N. C.



Locomotiva de 12.000 C.P. a Căilor Ferate Elvețiene.

RECENZII

Așezămintele Brâncovenești, o sută de ani dela înființare. Volum documentar comemorativ de Emil și Ion Vârtosu. București, 1938.

O expoziție la Ateneu a comemorat prin picturi, fotografii documente și diferite obiecte centenarul Așezămintelor Brâncovenești. În acest volum sunt tipărite și traduse sute de documente, numai în parte expuse atunci.

Printre acestea sunt contracte de lucrări, devize, lucrări tehnice, care pot prezenta mare interes pentru istoricul dezvoltării tehnicii și al construcțiilor la noi în țară. Se vede în aceste contracte grija mare pusă pentru asigurarea lucrărilor atât de maestrul ofertant, cât și de proprietar. Termenii arhaici au de asemenea un parfum special și arată buna credință, pe care acum formalitățile de licitație nu o mai pot menține.

Cel mai vechiu document de natură tehnică este din 1750 prin care tâmplarul Dimitrie Gheorghiu se învoiește să lucreze tâmpla bisericii cu hramul Înălțării Domnului, zidită de Domnița Bălașa. Ca detalii tehnice nu putem găsi desen sau plan, dar meșterul « se îndatorează s'o lucreze cu atâta grijă și măiestrie » încât s'o facă mai bună și mai frumoasă decât tâmpla sfintei Mănăstiri Săririndar ». Termenul « hotărît pentru săvârșire » este de un an, iar plata 400 lei « pentru muncă și osteneală » dar nu și pentru material căci « câta lemnărie va trebui la acestea, adică scânduri și alte diferite lemne, piroane și cue, să fie dela luminăția sa, fără să mă îngrijesc eu de loc ». « Iar pentru hrana mea câte 10 oi, 50 măsuri de vin, 20 ocale de făină de porumb și două ocale lumânări, pe fiecare lună ».

Nu lipsesc nici sancțiunile. « Dacă, din întâmplare, nu voi face-o la timpul convenit, după înțelegerea pe care am avut-o sau dacă nu va plăcea tâmpla luminăției sale, să mă oblighe în mod forțat s'o lucrez cum îi va plăcea, și să nu am a zice nimic ». (p. 97).

În același an, în luna Noemvrie, Andrei Zugravul, dela Craiova se tocmește să zugrăvească biserica « cu vâpsele frumoase, de ceale bune, toate dela mine, iar aurul, cât va vrea să se pue, să fie dela măriia sa ». Termenul două veri « fără de altă zmințeală, iar când nu m'ași ținea de acest așezământ, și n'ași veni la soroc să m'apuc de lucru, să fie măriia

sa volnică să mă aducă cu treapăd, și să lucrez fără de voia mea până voi isprăvi » (pag. 98).

Plata în bani gata cinci sute talere, și mertic carne trei ocă și vin trei ocă.

Tot tâmplarul Dimitrie Gheorghiu lucrează și tronul, anvonul și stranele (p. 99).

Biserica Domnița Bălașa este rezidită dar nu se găsește act. În anul 1858, Nicolae Polcovnic, zugrav, se tocmește să zugrăvească biserica « ce este să se dărâme » după ce « am scris cu mâna mea toate istoriile ce sânt pe zidurile bisericii, pe hârtii mari, pentru orândușii miei oameni, ca asemenea să le facă, și încă mai frumoase și mai bune ». Lucrarea urmează să se facă bine « cu aur de cel bun Leopold, pe tencuială proaspătă, a la fresc ». Termenul în cinci luni de zile, « luând împreună și un tovarăș din cei mai buni cu nume, zugravi și calfe bune ». Prețul 600 galbeni împărătești chesaro-crăești și « nimic să las cusur, nici să mă scumpesc la aur ».

Față de greutatea unei măsurători se adaugă o listă a icoanelor și figurilor cu prețul lor (p. 184).

În anul 1835 August 28, se face contractul cu arhitectul Ioseph Hartl, ca să clădească spitalul Brâncovenesc. Planul și « prospecturi ale fațadului » nu sunt reproduse (p. 285).

Contractul conține dispoziții foarte bune. Materialul « din alăturata listă să-l întrebuițeze, supt de aproape băgare de seamă a enspectorului dumneaei; iar la împotrivă, să aibă dumneaei drept a nu le primi, și eu dator a pune în loc altele ». Materialele ce se vor întrebuița mai puține ca în măsurătoare se vor scădea, iar contractele încheiate « cu feluri de fețe pentru materialuri și meșteri » urmau a fi supuse spre aprobare. Tocmelile însă, folosul sau paguba « nu are dumneaei a se amesteca ».

« Or-ce prefăceri sau adăugiri care nu costă mai mult ca cinci mii de lei, să fie făcute fără plată, or-ce cheltueli neprevăzute ce nu costă mai mult de zece mii de lei, « să am a le împlini fără a pretenderisi nimic ».

Se pune deosebită grijă la execuție. « Insumi eu, dimpreună cu calfele mele, să stăruesc napristan în toată vremea zidirii binalci acesteia, fiindcă cel mai mic cusur supt a mea răspundere este, și să nu fiu volnic a mă amesteca în alte contracturi și tocmeli afară din București ». Iată o prescripție care, introdusă în contractele actuale, s'ar dovedi bună.

Termen nu este, dar făgăduiește ca « la sfârșitu lui Octomvrie să es cu temeliile și zidirea de trei palme din fața pământului ».

Urmează o « deslușire asupra zidirii spitalului » care cuprinde condițiile de lucru, fiind deci caetul de sarcini al lucrării.

Fundațiile « adânci cât va erta starea locului » sunt întărite cu pari lungi de un stângen și în creastă de o palmă, câte douăzeci și patru la stângen în patru rânduri, și peste aceștia patru rânduri de podini, lungi de patru stângeni, și pe toate părțile câte o palmă domnească, care să se lege cu ghermele bătute cu piroane ». Zidăria fundațiilor de patru cărămizi, atât pentru pereții interiori cât și la cei exteriori, până la grinzile dușu-

melelor. Înălțimea podelelor la zece palme, și locul umplut cu pământ bătut bine, din care două palme pământ galben, pe care să se așeze grinzi dușumelelor, printre grinzi două rânduri de cărămizi zidite cu var, peste care să se bată dușumelele de scânduri de brad. După cum se vede o construcție foarte îngrijită.

« Caetul odăilor de jos » are zidurile exterioare de $3\frac{1}{2}$ cărămizi, cele despărțitoare de $2\frac{1}{2}$ cărămizi. Tavanul din două rânduri de grinzi « latu palme $1\frac{1}{2}$, grosu o palmă » către trei la stângen, cu var pe șipci de brad. Ușile cu două canaturi în tablii, cu broaște îngropate de alamă, cele cu un canat cu broaște negre. Ușa dela intrare cu cercevea de piatră tare de Câmpina, « întru toate întocmai ca ușa casei dumneaei cucoanei ». Sobele în odăi cu stâlpi, iar în sălile bolnavilor muscălești. Scara rotundă « cu treptele apucate în zid, precum este la Stirbeiu ». Camera băii boltită și cu patru putini de doage, legate cu cercuri.

Catul de sus are zidurile exterioare de $2\frac{1}{2}$ cărămizi și cele despărțitoare de două. Grinzile podului numai într'un rând câte trei la stânjen, latu grosu o palmă, « și să se facă și macazuri unde va fi trebuință, ca să nu-și dea mijlocul ».

« Ușile, ferestrele, zaluzele și fenghiturile (luminătoare) să se aducă dela Viena, bine lucrate » ceea ce arată că nu se puteau face în țară.

O prescripție interesantă « or-unde va fi de cuviință a fi vopsit lemnul, să se vopsească » dar nu știm cum cerea cuviința.

Invelitoarea de tablă de « her muscălescu, adus într'adinsu », zghia-burile bine cumpănite, douăsprezece țevi vopsite să se așeze cu cârlige de fier, tabla să se vopsească verde « sau cum va fi plăcerea ». Podul pardosit cu cărămizi, coșurile adunate cu zidărie de o cărămidă pe toate părțile, și despărțirile pe latul cărămidii.

După cum se vede prescripțiile erau detaliate, și arată grija de a face construcție îngrijită. Urmează o măsurătoare, care ne dă indicații asupra prețurilor. Acestea sunt socotite pe bucată, nu pe cantitate, și uneori adăogat și lucrul. Până și cuiele sunt date cu numărul « 30 mii cue de laț pentru podeală po lei 20 ». Varul, călții, piroanele sunt însă socotite cu oca, probabil fiindcă piroanele erau lucrate de ferarii locului. Nisipul socotit cu hârdăul, și numai săpătura este în stâneni cubicești, iar învelitoarea în stâneni cvadrați.

Devizul este de 315.000 lei, în care 14.000 lei este « osteneala » adică remunerarea arhitectului, ceea ce revine la 0,5% din deviz.

Lucrarea se termină la 24 Octomvrie 1838 cu încheierea în nemțește a arhitectului că a primit toată plata și nu mai are nicio pretenție.

Printr'un contract din 1837, Febr. 6, arhitectul Hartl, se obligă să folosească piatră de Rusciuc la ferestre, cu plată separată de 560 galbeni împărâtești.

În 1837, Iulie 4, un alt contract se încheie pentru zidirea spălătoriei și bucătăriei, cu aceleași prevederi. Dar arhitectul Hartl își mărise cercul de activitate « și fiindcă sunt însărcinat și cu inginerlăcul Brăilii, să

fiu volnic a merge în curgerea verii acesteia de două, multu de trei ori, ne-zăbovindu-mă mai multu decât cinci șase zile la fieșticare mergere » (p. 310).

Iată niște dispoziții care îngrădeau foarte sever cumulul.

Deslușirile și socoteala ne arată condițiile caetului de sarcini și măsurătoarea. Tuburile la spălătorie « mușlucuri și chinguri » se măsoară în toli, celelalte în stânjeni Șerban Vodă, palme și schioapă.

Lucrarea a costat 92.800 lei, socotit 32 lei un galben, face 2900 galbeni.

Pentru niște prăvălii pe care epitropia le face în 1839, contractul cu Peter Virag și Georg Konnert, numai are măsurătoare conținând numai descripția lucrării. Diferitele obiecte sunt arătate prin denumire: ten-cuiala nemțească, sobele muscălești, ușile tâmplărești, ceea ce definea atunci complet obiectul.

În 1842, Martie 17, « arhitectonu Hartl » încheie un nou contract pentru zidirea unei aripi noi. Apar aci prescripții noi, probabil în urma experienței trecute. Materialul se va plăti după foi, iar contractele « să le facă cunoscut prin hârtie, ca să se răspundă banii rânduri rânduri ». Ba încă o condiție drastică « bani fără căpătâi și fără numire de lucruri, să nu aibă o pretinderi și, ci folosul din suma întocmelii alegându-să la urmă, atunci îl va primi ».

O măsurătoare nu este, dar din condiții pentru zidire vedem adăogate noi preciziuni, față de cele vechi.

Astfel temelia să se sape până se va da de apă, tarași de lemn de tufan lungi de un stângen să se bată cu mașina, locul între podini se va bate cu var nestins, până se va potrivi fundul și peste acestea să se facă zidăria.

Grinzile de tavan îndoite, câte șase la stângen, iar la pod câte trei. Legături de fer se vor pune la toate colțurile și încheieturile, în număr de una sută.

Invelitoarea de tablă de aramă « de la fabrica de la Viena calitatea de al doilea, ce să numește, fiindcă calitatea dintâi nu se lucrează table ».

Fațada fiind în crivăț, toate ciubucele și brăele la ferestre se vor face din piatră « ca să nu rămâe nici un scos de var, ce poate să se dărâme de ploae și îngheț ».

Ferestrele vor fi cu « zalozii, închiderea lor cu raubstanghe lucrate franțozești ».

În anul 1856, noile localuri sunt clădite de I. Fraivald. Măsurătoarea dată este după modelul actual, împărțită în diferitele categorii de lucrări: dărâmare, zidărie, pietrărie, dulgherie, etc. Săpătura e socotită în stânjeni cubici, tot așa și zidăria, piatra e socotită cu palma, dulgheria, parchetul, învelitoarea cu stânjeni patrați. La fiecare lucrare se specifică și materialul. Pe lângă aceasta se adaogă și plata arhitectului, un polir, un îngrijitor, un alergător și un paznic pe timp de 18 luni. Apare pentru prima oară adaos pentru lucrări neprevăzute 15.000 lei la o lucrare de 636.000 lei.

O lucrare interesantă o face arhitectul I. Fraivald, în 1858, pardo-sind cu asfalt interiorul. După potrivirea și baterea bine a pământului

« să pardosește cu cărămidă așezată pă muche, cu var și nisip îndestul ca să fiarbă bine, și după aceste lucrări fundamentale, să pardosește cu asfaltu numit dalmatinește, lucrat bine, cu toată soliditatea, întocmai cum s'au pardosit antreul teatrului nou ».

Tot în acel an « dumnealui Robert Riubenbaur, inginer mașnist » face instalația de bae, după plan și deviz care însă nu sunt date. După terminarea lucrării, se îndatorează să mai stăruiască încă o lună pentru « povața poslușitorilor trebuincioși ».

Pe lângă lucrările acestea de construcție sunt numeroase hotărnicii, care ar prezenta interes, mai cu seamă de a fi confruntate cu planurile existente.

Vocabularul este de asemenea interesant, diferitele lucrări având nume românești, altele turcești care au mai dispărut și altele nemțești.

Cercetarea acestor documente și a planurilor originale ce se găsesc în arhivă, este importantă pentru istoricul dezvoltării tehnicii în țara noastră.

T. C.

I. B. C. D.

INSTITUTUL ROMÂN PENTRU BETOANE, CONSTRUCȚII ȘI DRUMURI.

CONFERINȚE.

La Societatea Politehnică a avut loc conferința d-lui Ing. *M. Dimitriu* având ca subiect: *Studiu asupra compoziției chimice a câtorva bitumuri românești.*

Conferențiarul a expus cercetările prin care a căutat să stabilească dacă există vreo deosebire, din punct de vedere al compoziției chimice, între bitumurile naturale din țară (bitumul de Derna-Tătăruș și cel de Matia) și bitumurile de petrol (dintre care s'a luat un bitum fabricat din țiței neparafinos de Merișor și altul dintr'un țiței de Băicoi).

Rezultatele arată că principala deosebire între bitumurile naturale și cele de petrol este conținutul mai important în părți acide al primelor, față de ultimele (8,8% în bitumul de Matia, 4,6% în cel de Derna Tătăruș, față de 3% în cel de Băicoi și 2,5% în cel de Merișor).

S'a determinat adesivitatea celor patru bitumuri față de o serie de șase roci diferite, găsindu-se că în timp ce bitumurile naturale au o adezivitate mare față de toate rocile încercate, bitumurile de petrol au o adezivitate variabilă, depinzând de natura rocii, indicație care trebuie avută în vedere la lucrările de șosele bituminoase.

La Societatea Politehnică a avut loc conferința D-lui Ing. *M. Filipescu*, având ca subiect: *Considerațiuni asupra metodelor de determinare a parafinei din bitum și păcură.*

Determinarea parafinei din bitum și păcură, se face în 2 părți: separarea parafinei într'un mediu uleios de majoritatea celorlalți componenți și apoi precipitarea, filtrarea și cântărirea ei.

S'a examinat mai toate metodele cunoscute, lucrându-se cu fiecare din ele, la determinarea parafinei în bitumuri, păcură neparafinoase și parafinoase. S'au clasificat metodele chimice, fizico-chimice și fizice și s'a încercat în același timp punerea la punct a unei metode fizice de dozare a parafinei.

Din compararea rezultatelor obținute prin diferitele metode întrebunțate, s'a ajuns la următoarele concluzii:

1. În metodele de distilare, Holde și Institution of Petroleum Technologists (Metode Littlejohn și Thomas) se pierde o parte din parafină din cauza fenomenului de « cracking » cu toate aceste se obțin rezultate bune mai ales la bitumuri și păcuri neparafinoase.

2. Metodele D.I.N. și Schwartz dau pierderi și mai mari din cauza distructivă a acidului sulfuric, cât și din cauza crackării.

3. Ceea ce împiedecă precipitarea parafinei din rezidurile petrolifere este numai mediul coloidal în care se găsește și care are o influență cu atât mai mare, cu cât cantitatea de parafină este mai mică.

4. Prin metodele fizice de rafinare se obțin rezultate satisfăcătoare numai dacă se îndepărtează rășinile.

5. La bitumuri și păcuri neparafinoase se va face uz de metoda Holde, rezervând metodele fizice (Suida) la determinarea parafinei din bitumuri și păcuri parafinoase.

SUMARELE REVISTELOR

« DIE BAUTECHNIK », Anul XVII, 1939, Nr. 1 din 6 Ianuarie 1939: Construcțiile de poduri și construcțiile mari ale căilor ferate germane în 1938. — Lucrările Administrației canalelor germane în 1938. — Silozul de cereale din Portul Pireu, Grecia. — Viaductul dela Backnang. — Hale de uzină. — Diferite. — Patente.

Idem, Nr. 2 din 13 Ianuarie: Lucrări în Bavaria în 1937. — *Curt Buschmann*, Patru ani de control la construcțiile pentru autostrade în Germania. — *Prof. Dr. Fiedler*, Construcția podurilor de lemn și a sparghețurilor în timpul războiului mondial, în Germania. — Diferite. — Patente.

Idem, Nr. 3 din 20 Ianuarie: Congresul internațional din 1938, la Glasgow, asupra apelor menajere. — Viaductul dela Backnang (urmare). — *E. Wegner*, Construcția pilonilor de praponire de oțel. — Diferite. — Știri.

Idem, Nr. 4 din 27 Ianuarie: Dr. Ing. Schaechterle are 60 ani. — *Dr. Ing. Schaechterle*, Considerații asupra podurilor sudate. — Lucrările Administrației canalelor germane în 1938 (urmare). — Silozul de cereale din Portul Pireu, Grecia (urmare). — Diferite. — Patente. — Știri.

Șt. B.

VERKEHRSTECHNIK, Anul 20, 1939, Nr. 1 din 5 Ianuarie. *Ph. Kremer*, Expoziția de vagoane din Düsseldorf. — *Fr. Schwend*, Recuperarea la tramvaie. — *Bruno Wehner*, Deplasarea cartierelor colonii prin ajutorul autobuselor și camioanelor automobile. — *G. Kühn*, Rezultatele exploatării cu șine cu șanț la tramvaie. — *O. Kayser*, Căile ferate vicinale belgiene. — *H. Bocker*, Regularea circulației prin semnale luminoase în piața Schlageter în Colonia.

Idem Nr. 2 din 20 Ianuarie. *A. Bockemühl*, Materiale indigene în construcția tramvaielor. — *W. Ienne*, Construcția ușoară în oțel în construcția vagoanelor de tramvai. — *W. Guenther*, Saboți de frână din alte materiale decât fonta. — *H. O. Lange*, Uzura suprafeții de rulaj a șinelor la tramvaie. — *J. Krempel*, Exploatarea model a tramvaielor Bochum-Gelsenkirchner. — Transportul maselor de călători în marile orașe americane.

« ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT », Anul 60, 1939, Nr. 1, din 5 Ianuarie. *F. Saic*: Noul program al fabricilor germane de valve electronice.— *R. Heinrich*: Stadiul actual al epurării electrice a gazelor.— *H. Kother*: Jubileul de 50 de ani al motorului monofazat serie.— *Smm.*: Trecerea la telefonul automat în suburbanele Parisului.— *Zm.*: Reducerea perturbărilor de noapte ale stațiilor goniometrice în aeroporturi.— *S.*: Producerea și distribuția energiei electrice în Franța.

Idem, Nr. 2, din 12 Ianuarie. *E. C. Metschl*: Existența și aplicațiunile ultra-sunetului.— *H. Kother*: Dimensionarea motoarelor de tracțiune pentru automotoare.— *R. Heinrich*: Stadiul actual al epurării electrice a gazelor (sfârșit).— *W. Knaack*: Contribuție la calculul dispersiunii la înfășurări simetrice în straturi.— *K. Rémy*: Probleme de comunicații africane și viitoarea operă colonială germană a comunicațiilor.

Idem, Nr. 3, din 19 Ianuarie. *A. Walther, H. J. Dreyer și H. Schüssler*: Inlocuirea tabelelor de curbe prin nomograme.— *W. Furkert*: Dimensionarea motoarelor de tracțiune pentru automotoare (sfârșit).— *Trb.*: Asupra statisticii producerii și distribuției energiei electrice în Germania, în 1937.

Idem, Nr. 4, din 26 Ianuarie. *R. Foitzik*: Incercări cu șocuri intense de curent.— *P. Jacottet*: Asupra problemei măsurii tensiunilor sub înaltă frecvență și a tensiunilor de șoc de durată foarte scurtă, cu eclatori cu sfere.— *W. Weicker*: Introducere la prescripțiile VDE 0430/1939: « Reguli pentru măsurile de tensiuni cu eclatori cu sfere ».— *VDE*: Reguli pentru măsurile de tensiuni cu eclatori cu sfere.— *K. Bätz*: Forme de carcase pentru mașini de curent electric.

V. R.

REVUE GÉNÉRALE DE L'ÉLECTRICITÉ, Vol. XLV, 1939, Nr. 1, din 7 Ianuarie. *M. Demontvignier*: Principii și construcția oscilografului cu raze catodice.— *J. Kuntz*: Contribuții la studiul eforturilor electrodinamice și mecanice, acționând asupra echipajului mobil al unui întreruptor sub ulei, de înaltă tensiune.— *H. Pango*: Achitarea unui director de Uzină, urmărit în urma unei electrocutări.

Idem, Nr. 2, din 14 Ianuarie. *P. Perkis*: Erori de montaj în măsurile de înaltă tensiune și consecințele lor.— *M. Demontvignier*: Principiile și construcția oscilografelor cu raze catodice (urmare și sfârșit).— *S. Teszner*: Studiu analitic asupra propagării undelor electromagnetice în circuite omogene.— *J. Doré*: Tutela administrativă: Deciziunile administrative locale supuse aprobării prin Decretul-Lege din 12 Noemvrie 1938.

Idem, Nr. 3, din 21 Ianuarie. *J. Minsieux*: Starea actuală a cuptorului de înaltă frecvență în industrie.— *S. Teszner*: Studiu analitic asupra propagării undelor electromagnetice în circuite omogene (urmare și sfârșit).

Idem, Nr. 4, din 28 Ianuarie. *J. Berthenod*: Istoricul industriei radio-electrice.— *T. Ciulhé și J. Vogel*: Oscilograf catodic simplu pentru înregistrarea fenomenelor transitorii.— *L. Cartan*: Spectrografia masselor atomice.

V. R.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 15 APRILIE 1939

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice	243
Rolul viitor al « Soc. Politecnice », de <i>Constantin D. Bușilă</i>	282
Protecțiunea titlului de inginer de Prof. <i>Ion Ionescu</i>	286
In onoarea D-lui M. Ghelmegeanu, Ministrul Lucrărilor Publice și Comunica- țiilor, de <i>Constantin D. Bușilă</i>	291
Centrala hidroelectrică Boulder și barajul Boulder, de Ing. <i>Dimitrie A. Pastia</i>	293
<i>Note</i> : Sala de mese a lucrătorilor din atelierele S. T. B. de E. D.; Post fix de taxare și scaun pentru manipulant în vagoanele S. T. B. de E. D.; Cu cât crește consumul unui motor cu explozie. Instalație mecanică de spălat au- tobuse de <i>N. Constantinescu</i>	327
Recenzie, de <i>D. A. Stan</i>	333
I.B.C.D.	335
Sumarele Revistelor	337

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ADUNAREA GENERALĂ EXTRAORDINARĂ DELA 12
FEBRUARIE 1939

Ședința se deschide la ora 16.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* arată că la această oră a fost convocată o Adunare Generală extraordinară, având la ordinea de zi aprobarea Regulamentului de funcționare al Cercurilor de Specialitate, afiliate Societății Politecnice din România. Pentru ca această adunare generală extraordinară să fie valabil constituită, următor primei convocări, este necesar ca numărul membrilor prezenți să fie egal cu jumătate plus unul din numărul total al membrilor Societății. Această condițiune nefiind azi îndeplinită, adunarea generală extraordinară se amână pentru seara de 28 Februarie 1939, când ședința se va ține cu orice număr de membri prezenți și cu aceeași ordine de zi.

Proces verbal aprobat în Ședința adunării generale extraordinare din 28 Februarie 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar (ss) *Luca Bădescu*.

ADUNAREA GENERALĂ DELA 12 FEBRUARIE 1939

Ședința se deschide la orele 16 și 30 sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*, adunarea fiind valabil constituită, conform art. 31 din Statute.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, luând cuvântul, rostește următoarele:

Domnilor, mai înainte de-a intra în ordinea de zi a Adunării noastre generale, să ne îndreptăm un moment gândul către memoria distinsului nostru coleg și valoros vice-președinte al Societății noastre, Prof. *Gh. Țițeica*, plecat dintre noi acum de curând.

Un savant matematician de o reputație universală, cinstind și ridicând prestigiul intelectualității românești; un om de acțiune pentru tot ceea ce era bun și frumos; un caracter; un mare și bun Român a fost profesorul *G. Țițeica*. În toate domeniile științifice, culturale și naționale în care a activat, *G. Țițeica* s'a ridicat deasupra tuturor și a știut a fi de folos școalei, țării și neamului românesc.

Ca membri ai societății Politecnice din România trebuie să fim mândri de a fi fost colegi cu universal recunoscutul savant și cu apreciatul mare Român care a fost *Țițeica*. În *Țițeica*, inginerii au avut la început pe profesorul care le-a deschis drumul de preparare matematică a profesiei lor, iar mai târziu, pe îndrumătorul îndeplinirii marelui rol de realizatori pentru ridicarea și propășirea așezării țării. Cei ce l-am apropiat mai mult am găsit în *Țițeica* pe prietenul sincer, valoros și discret care știa să aducă și să inspire, servicii pentru binele general.

Savantului și bunului *G. Țițeica* îi vom păstra o neștersă amintire, și « Societatea Politehnică din România » va reține numele lui alături de numele celor mai reprezentativi membri pe cari i-a avut în trecut.

Ca omagiu pentru memoria lui *G. Țițeica*, ridicăm ședința.

La redeschiderea ședinței d-l Secretar *Ion I. Chiulescu* dă citire Procesului-verbal al Ședinței Adunării generale din 26 Februarie 1938, al cărui text se aprobă, nefiind nicio obiecțiune.

Se trece la ordinea de zi: Alegerea pregătitoare a opt membri în Comitet în locul d-lor *Ghica Șerban*, *Ioachimescu Andrei*, *Orghidan Constantin*, *Păunescu Constantin*, *Periețeanu Alex.*, *Teodoreanu Alex.*, *Stratilesu Grigore* și a lui *Gheorghe Țițeica*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* arată că în convocare se trecuse numele a șapte membri al căror mandat a expirat. Ulterior, survenind moartea regretatului *G. Țițeica* s'a trimis o nouă circulară d-lor membri, completându-se ordinea de zi cu prevederea alegerii în comitet a opt membri, în loc de șapte, cum fusese anunțat în convocare. Nu s'a adus astfel vreo impietate memoriei fostului nostru coleg *Gheorghe Țițeica*.

În prima ședință a noului comitet, după alegerea definitivă, se va hotărî — conform Statutelor — prin tragere la sorți, persoana care va fi considerată că înlocuiește pe membrul în comitet al cărui mandat a durat mai puțin de cei 3 ani statutari.

D-1 Președinte *Constantin D. Bușilă* dă apoi lămuriri asupra procedurii de urmat pentru alegerea pregătitoare. Rezultatul votării preliminare conform Art. 31 din Statute, se va imprima apoi pe un buletin de vot, indicând, în ordinea numărului voturilor obținute, numele unui număr de membri, egal cu numărul locurilor ce trebuiesc completate, în cazul de față 8, la care se adaugă numele acelor persoane care vor mai fi obținut la alegerea pregătitoare cel puțin 25 % din numărul voturilor exprimate, fără să se înscrie însă numărul voturilor obținute de fiecare. Acest buletin se va trimite tuturor membrilor Societății în vederea alegerilor definitive ce vor avea loc la 28 Februarie 1939.

Se precizează că în buletinele de vot pentru alegerea pregătitoare se vor înscrie cel mult opt nume dintre persoanele eligibile.

Ședința se suspendă pentru pregătirea votării la alegerile pregătitoare.

La redeschiderea ședinței se procedează la votare. Rezultatul despuierii scrutinului este următorul:

75 de voturi exprimate; 1 vot anulat.

Au întrunit voturi următoarele persoane, înscrise în ordinea descrescătoare a numărului de voturi obținute:

1.	D-1 Șerban Ghica	58	voturi
2.	» Const. Păunescu	56	»
3.	» Const. Orghidan	48	»
4.	» Andrei Ioachimescu	43	»
5.	» Grigore Stratilescu	41	»
6.	» Alex. Teodoreanu	35	»
7.	» Alex. Bunescu	34	»
8.	» Cezar Mereuță	34	»
9.	» Mihail Hangan	31	»
10.	» D. Băiatu	23	»
11.	» Aurel Zănescu	19	»
12.	» Theodor Ficșinescu	18	»
13.	» N. Stănescu	17	»
14.	» Al. Periețeanu	15	»
15.	» Gh. Dinescu	11	»
16.	» I. Ștefănescu Radu	9	»
17.	» Ștefan Mihăescu	6	»
18.	» Th. Mareș	5	»
19.	» N. Profiri	4	»
20.	» I. Carafoli	3	»
21.	» N. Caranfil	3	»
22.	» Ion S. Gheorghiu	3	»
23.	» D. Leonida	3	»
24.	» Ion Dumitrescu	2	»
25.	» I. Nicolini	2	»
26.	» Ion Stratilescu	2	»

- | | | | |
|-------|-----------------|---|-----|
| 27. » | I. Cartianu | I | vot |
| 28. » | I. Macovei | I | » |
| 29. » | Ion St. Tomescu | I | » |

În consecință buletinul de vot va purta lista primelor 11 persoane în ordinea următoare:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. Ghica Șerban | 5. Stratilescu Gr. |
| 2. Păunescu C. | 6. Teodoreanu A. |
| 3. Orghidan C. | 7. Bunescu A. |
| 4. Ioachimescu A. | 8. Mereuță C. |
| | 9. Hanganu M. |
| | 10. Băiatu D. și |
| | 11. Zănescu Aurel |

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 17 și 30. Proces-verbal aprobat în ședința generală din 28 Februarie 1939.

Președinte (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar (ss) *Luca Bădescu*.

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 18 FEBRUARIE 1939

Ședința se deschide la ora 18,35, sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, fiind prezenți d-nii membri ai Comitetului: *T. Atanasescu, L. Bădescu, T. Balș, C. Budeanu, I. Chițulescu, Șerban Ghica, P. Neamțu, D. Stan, Gr. Stratilescu, A. Teodoreanu* și *N. Vasilescu-Karpen*. Asistă și d-nii: *Sp. G. Haret*, censor; *N. Georgescu*, delegat pentru local, și *V. Popescu*, secretar de redacție la *Buletin*.

D-l *D. Stan* cetește procesul-verbal al ședinței Comitetului dela 4 Februarie 1939, care se aprobă.

D-l *L. Bădescu* cetește procesele verbale ale ședințelor Comitetului dela 6 și 7 Februarie, care de asemenea se aprobă.

D-l Vicepreședinte *Gr. Stratilescu* amintește Comitetului că între ședința precedentă și cea de azi a avut loc un eveniment care nu poate decât să bucure pe toți membrii Societății Politecnice și să-i onoreze, și anume, numirea d-lui Ing. Profesor *Ion Ionescu*, fost Președinte al Societății și membru al Comitetului nostru, ca Decan al Colegiului Inginerilor și a d-lui Ing. Prof. *C. D. Bușilă*, Președintele nostru, ca Pro-Decan. Societatea noastră se mândrește de a fi dat pe conducătorii Colegiului Inginerilor și vede în aceste numiri cele mai bune cheazăii că această organizație oficială pentru apărarea adevăratelor interese ingineresti, își va putea împlini misiunea. În numele și în aplauzele întregului Comitet, d-l *Gr. Stratilescu* felicită deci pe d-nii *I. Ionescu* și *C. D. Bușilă*, pentru aceste numiri.

D-l Președinte *Const. D. Bușilă* mulțumește d-lui *Gr. Stratilescu* și Comitetului pentru felicitări, atât în numele său personal, cât și în numele d-lui *I. Ionescu*.

Amintind apoi că la înmormântarea fostului nostru Vice președinte, Gh. Țițeica, la care au luat parte foarte mulți din membrii Societății Politecnice, a vorbit în numele nostru d-l N. Vasilescu-Karpen, d-l Președinte Const. D. Bușilă îi exprimă și d-sale mulțumirile Comitetului.

D-sa cetește apoi scrisoarea primită dela d-l Ministru I. Bujoi prin care mulțumește Comitetului pentru felicitările adresate cu ocazia numirii sale ca Ministru al Economiei Naționale.

În baza hotărârii luate în ședința precedentă, s'a adresat Confederației Asociațiilor Profesioniștilor Intelectuali din România (C.A.P.I.R.), o scrisoare prin care se cere acestuia să comunice răspunsul la adresa noastră din 16 Decem. 1938. D-l Președinte aduce la cunoștința Comitetului textul acestei scrisori și arată că până acum nu s'a primit niciun fel de răspuns dela C.A.P.I.R.

În legătură cu Adunarea generală dela 28 Februarie, d-l Președinte Const. D. Bușilă consultă Comitetul asupra propunerilor ce se vor face în ce privește cotizația și taxa de înscriere, pe anul 1939. Se hotărăște să se propună menținerea celor actuale.

Se ia în discuție chestiunea regulamentului de funcționare a Cercurilor afiliate Societății Politecnice. D-l Președinte Const. D. Bușilă arată că la elaborarea proiectului de regulament ce se va supune Adunării generale dela 28 Februarie, au fost invitați și președinții Cercului de Căi Ferate și Cercului Electrotecnic, însă aceștia n'au putut lua parte la ședințele ce s'au ținut de Comisie.

Cercurile acestea relevă acum unele nepotriviri de fapt, privitoare la administrarea Cercurilor și la membri, care urmează a fi puse la punct în Adunarea generală.

D-l T. Balș arată care sunt modificările de text necesare la proiectul de regulament și anume:

1. Regulamentul propus prevede că membri ai Cercurilor afiliate Societății Politecnice, nu pot fi decât membrii Societății. Ori Cercurile au acum destul de mulți membri cari nu sunt și membri ai Societății Politecnice, dar pe cari Cercurile nu vor să-i piardă.

Se hotărăște să se propună Adunării generale modificarea în sensul că Cercurile vor putea avea membri « Corespondenți » și « Aderenți » cari să nu fie membri ai Societății Politecnice, dar care totuși vor avea să plătească acesteia o cotizație mică, de exemplu de cca. 100 lei anual.

2. Proiectul de regulament precizează că fiecare Cerc va avea un Președinte și un Vice președinte. Dar Cercul de căi ferate de ex., are chiar acum 2 Vice președinți și tot așa și Cercul Electrotecnic.

Se hotărăște ca în ce privește pe Vice-președinți, să se propună redactarea: « cel puțin un Vice-președinte ».

3. Textul propus prevede că la Cercuri, să existe neapărat un Casier. Până acum acestea n'au Casier, și nu simt nevoia să aibă. Se decide să se propună adăogarea cuvintelor, « dacă va fi nevoie ».

De asemenea în locul prevederilor textului actual ca în Comitet să fie 2 membri, în afară de Președinte și Vice-președinte, se hotărăște să se prevadă

« cel puțin 2 membri ». În schimb să se propună să se adauge prevederea că în Comitetele Cercurilor nu vor fi aleși decât membri ai Societății Politecnice.

D-l Președinte *Const. D. Bușilă*, roagă pe d-l *T. Balș* să dea redactarea definitivă celor hotărâte acum, spre a putea fi propuse Adunării generale.

D-l *Șerban Ghica* citește o scrisoare a Secției Românești a Societății Inginerilor Civili din Franța, care face cunoscut că a invitat pe d-l *Dubrisay*, Profesor la Școala Politehnică din Paris și la École des Arts et Métiers, să țină conferințe la Cluj și la Timișoara și propune să-l invităm să facă una sau două conferințe și la București, sub auspiciile Școlii Politecnice, a Societății Politecnice și a Secției Românești a Societății Inginerilor Civili din Franța. Se decide să se răspundă că suntem de acord, și totodată se hotărăște să se organizeze cu acea ocazie și o recepție la Societatea Politehnică.

D-l *Șerban Ghica* aduce la cunoștința Comitetului că s'a primit dela Cercul Electrotehnic, Darea de seamă a activității sale în anul 1938. Cercurile afiliate au obligația să ne trimită aceste Dări de seamă. Cercul de căi ferate ni-a trimis-o pe a sa din vreme, așa că s'a putut ține seama de ea la redactarea Dării noastre de seamă către Adunarea generală.

Societatea Națională de Gaz Metan scrie că a acordat Societății noastre o subvenție de 10.000 lei. Se va mulțumi.

Curierii Societății cari au avut de împărțit buletinele de vot pentru Adunarea generală, cer ca și în anii trecuți, să li se acorde o gratificație. Se aprobă 2.300 lei.

Institutul de Istoria Medicinii dela Universitatea Regele Ferdinand din Cluj, cere să i se trimită « Istoricul Dezvoltării Tehnice în România » și « Centenarul C.F.R. », ceea ce se aprobă.

Rectoratul Universității Regele Ferdinand din Cluj, confirmă că a primit 3 volume « Istoricul Dezvoltării Tehnice din România » și un volum « Centenarul C.F.R. ».

D-l *Radu Bădescu* dela Universitatea din Cluj, Seminarul de Matematici, adresează o scrisoare de condoleanțe Societății Politecnice cu ocazia dispariției Vice-președintelui ei, *Gh. Țițeica*.

D-l Președinte *Const. D. Bușilă*, amintește că Ministerul Lucrărilor Publice a cerut Societății noastre să studieze chestiunea unor cursuri în legătură cu Apărarea Pasivă și că d-nii *T. Atanasescu* și *I. Cantuniar* au fost rugați de Comitet să examineze chestiunea și să facă propuneri. După sugestiile d-lor, s'a scris d-lor *H. Theodoru*, Colonel *D. Vasiliu*, *Aurel Beleş* și *Cincinat Sfîntescu*, cu rugămintea să accepte să facă prelegeri în această direcție, la Societate. A răspuns până acum numai ultimul și așteptăm și celelalte răspunsuri.

D-l *T. Athanasescu* arătând că Ministerul a mai cerut și Sala noastră pentru conferințe, — se hotărăște să se comunice acordul.

S'au mai primit următoarele:

— Dela *I.R.E.*, volumul: « Al 3-lea Anuar Statistic, editat de Conferința Mondială a Energiei ».

— *Revista de Igienă Socială* trimite câteva numere și cere schimbul cu Buletinul nostru. Se admite.

— *Revista « Progresus »* cere de asemenea schimb cu Buletinul și cere un număr de probă. Se admite a i se trimite Nr. 12, Decembrie 1938, care urmează să apară în câteva zile.

— *Revista « Portugalie Matematica »* anunță că ne va trimite numerile sale și cere schimb cu Buletinul. Se admite.

— *I.R.E.* ne trimite un document dela Comisia Electrotehnică, cu privire la sudură și cere păreri Societății Politecnice. D-l *P. Neamțu* este rugat să examineze acest document și să refere.

— *Consiliul Superior Economic* cere să recomandăm un inginer specialist în industrie și chestiuni miniere (subsol), pentru un post retribuit cu 13.000 lei lunar și diurnă. Se hotărăște să se trimită cererea la Colegiu.

— D-l *P. Vidrașcu* scrie că a trimis telegrafic 500 lei în contul cotizațiilor neachitate din urmă, și roagă să fie păsuț pentru rest până la finele anului.

D-sa fiind radiat dintre membrii Societății Politecnice, cererea sa nu mai poate fi luată în considerare.

I se vor restitui cei 500 lei.

— *Oficiul Turistic German* trimite o circulară, cu invitația de-a vizita diferite centre din Germania.

Se repartizează pentru studiu Comisiei de excursii.

D-l *Vasilescu-Karpen* amintește în legătură cu aceasta, că d-l *Istrati*, directorul Companiei de Wagons-Lits, ne-a făcut propunerea să organizeze o excursie pentru membrii Societății Politecnice, în Elveția, cu ocazia Expoziției dela Zürich și că d-l *C. Budeanu* și Comisia de excursii au luat această propunere în studiu.

D-l *C. Budeanu* arată că se pregătește o circulară către membrii Societății noastre, spre a se obține adeziuni. Trebuesc cel puțin 20—30 amatori de-a participa la excursie, spre a se putea organiza ceva. Dificultatea mare este obținerea valutei necesare, însă aceasta privește pe Compania de Wagons-Lits, participanții urmând să plătească în lei costul excursiei. În circulară se va preciza condițiile și costul.

Ședința se ridică la ora 19,30.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința dela 25 Februarie 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *D. A. Stan*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 25 FEBRUARIE 1939

Ședința se deschide la orele 19 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii *Luca Bădescu, Constantin Budeanu, Ion Chițulescu, Ion Ionescu, Cristea Mateescu, Petre Neamțu, Grigore Stratilescu și Al. Teodoreanu.*

Asistă d-l *Victor Popescu*, Secretar de redacție al Buletinului.

D-l Secretar *Ion Chițulescu* dă citire procesului-verbal al ședinței Comitetului dela 18 Februarie 1939. Se aprobă textul.

La ordinea zilei: Chestiunea C.A.P.I.R.; diverse.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, raportându-se la scrisorile ce s'au trimis de Societatea Politehnică Confederației Asociațiilor de Profesioniști intelectuali (C.A.P.I.R.) în legătură cu chestiunea Studiului pentru organizarea profesiunilor în Stat, face cunoscut că la prima noastră scrisoare nu ne-a venit niciun răspuns din partea C.A.P.I.R. La 10 Februarie 1939, Societatea Politehnică a făcut o nouă intervenție la C.A.P.I.R. printr'o scrisoare în care a arătat că Societatea Politehnică a apreciat întotdeauna rolul pe care și l-a asumat Confederația de-a susține interesele profesioniștilor intelectuali, confirmând că Societatea noastră rămâne atașată aceluși scop și afirmând din nou dorința noastră de-a colabora cât mai strâns cu C.A.P.I.R. în acea direcțiune. S'a mai arătat în acea scrisoare că anteproiectul de organizare al profesiunilor intelectuale în Stat, elaborat la C.A.P.I.R. de d-l Arhitect *I. D. Enescu* lasă să se vadă că, acum în urmă, Confederația ar fi pe cale să-și schimbe caracterul, orientarea și preocupările inițiale și că din aceste cauze, Societatea Politehnică nu poate fi de acord cu acel anteproiect și anunță că va părăsi C.A.P.I.R. în cazul că se persistă pe linia trasată de acel anteproiect. S'a cerut în consecință ca să ni se precizeze cât mai neîntârziat dacă anteproiectul în chestiune a fost adoptat sau nu de C.A.P.I.R.

La această întâmpinare, C.A.P.I.R. ne-a răspuns cu scrisoarea din 20 Februarie crt. D-l Secretar *I. Chițulescu* dă citire textului acelei scrisori. În această scrisoare se arată că la 17 Martie 1938, C.A.P.I.R. luând în discuție activitatea Confederației în raport cu prevederile nunei Constituții, s'a numit o comisiune sub președinția d-lui *M. Manoilescu*, Vicepreședintele Confederației, în scopul de a determina principiile pe care să se desvolte viitoarea activitate a Confederației în cadrul actualei Constituții, urmând a prezenta în acest sens propunerile Consiliului general. După cum ni se comunică, acea comisiunea neîntrunindu-se, s'a dat delegație d-lui Arhitect *I. D. Enescu* pentru a face un referat, care, după discuțiuni și puneri la punct, a fost trimis asociațiilor componente pentru aviz.

Răspunsul C.A.P.I.R. adaogă că acest anteproiect nu este încă adoptat oficial de Confederație și că este lăsat încă în liberă discuție.

D-l *Constantin Răileanu*, având cuvântul, comunică următoarele: Neprimindu-se răspunsul la întâmpinările noastre, d-sa se hotărîse să nu mai ia parte la ședințele Consiliului general C.A.P.I.R. S'a revenit însă asupra acestei hotărîri, primindu-se ulterior scrisoarea din 20 Februarie crt. din care s'a văzut că răspunsul C.A.P.I.R. nu este altceva decât o deghizată retractare. La ședința ce-a urmat la C.A.P.I.R., s'a observat că n'au luat parte cele 17 asociații confederate, ci numai 4 sau 5,

restul participanților fiind pensionari sau foști funcționari reprezentați prin d-l *Skina*. Față de această participare și, pe de altă parte, față de faptul că se pornea la discuția anteproiectului *Enescu*, pe articole, delegatul Societății Politecnice a văzut că este mai nimerit să se retragă din ședință deoarece în special discuția pe articole implica admiterea principială a anteproiectului, ceea ce Societatea Politehnică nu înțelege a accepta. Invocând aceste motive în ședința Consiliului general C.A.P.I.R., d-l Răileanu s'a retras din acea ședință, declarând că probabil Societatea Politehnică se va retrage din Confederație pentru motivele arătate.

Din informațiile primite ulterior prin d-l Inginer *Ștefan Mihdescu*, delegat al Asociației Inginerilor din România la C.A.P.I.R., s'a aflat că discuțiunea a continuat, luând cuvântul d-nii *Skina* și *Stancu Brădișteanu*, stabilindu-se, printre altele, să se formeze o delegație a Confederației care să se prezintă *M. S. Regelui* și să expună toată activitatea pe care C.A.P.I.R. o desfășoară pentru integrarea intelectualilor în nouile instituții constituționale.

S'a mai cerut formarea unei Comisiuni care să reexamineze proiectul. În ceea ce privește atitudinea A.G.I.R. față de felul cum se dezvoltă pregătirea la C.A.P.I.R. a legii pentru organizarea profesiunilor în Stat, nu avem încă informații complete. Totuși ni se spune că A.G.I.R. va protesta împotriva luării în considerație pentru discuția pe articole a legii cât și a felului cum s'a redactat darea de seamă din ziarul « România ».

Din cele expuse se vede că situația inginerilor față de acțiunea C.A.P.I.R. nu este favorabilă și este cu atât mai penibil cu cât tocmai inginerii sunt aceia cari au dat tonul și au grupat inițiativele pentru organizarea laolaltă a profesiunilor intelectuale. De aceea este necesar ca inginerii să ducă acum o acțiune viguroasă de îndreptare, căci în situația actuală, ideia principială a asocierii profesiunilor intelectuale este condusă, încetul cu încetul, într'un domeniu din ce în ce mai străin adevăratelor țeluri și s'a ajuns până acolo la C.A.P.I.R. că s'au luat în considerare categorii de profesii ce nu se mai pot denumi intelectuale și chiar categorii sociale care nu au ce căuta în asociația C.A.P.I.R., cum este categoria funcționarilor sau aceea a pensionarilor.

Mai trebuie să fie semnalat că intervenția Societății Politecnice în discuția referitoare la organizarea profesională a Statului, a fost interpretată de conducerea C.A.P.I.R. într'un mod cu totul injust și tendențios.

Ni s'a spus de-a-dreptul că sabotăm acțiunea C.A.P.I.R.

Suntem puși astfel în postura că am căuta să împiedecăm realizarea organizării profesionale, ceea ce constituie o insinuație și un proces de intenție pe care-l respingem. Și dacă suntem astfel tratați putem să facem celor ce ne acuză un proces de intenție mai real, arătându-le că urmăresc specularea nouilor așezări.

Societatea Politehnică trebuie să adopte încă, pe lângă atitudinea critică și o atitudine mai pozitivă, propunând soluțiuni concrete în locul formelor ce le respinge. Din scrisoarea ce s'a trimis Confederației se degajă recomandarea de-a ne ocupa de organizarea profesiunilor care

au studii academice aproximativ egale. Să facem proiecte pentru categoriile noastre și să se lase Consiliului legislativ sarcina de-a le coordona și armoniza în ansamblul lor.

Dar atitudinea luată de Confederație arată că avem de-a face cu două tendințe diametral opuse: de o parte a noastră și de alta a celorlalți cari, trebuie s'o spunem, vor probabil să-și menajeze calea electoralului.

Principiile care după părerea d-lui *Răileanu* s'ar putea lua ca bază pentru organizarea profesiunilor în cadrul Constituției ar fi următoarele:

1. Corpurile de profesii pentru care se cer studii academice și care nu au o organizare legală cum o au inginerii, arhitecții, avocații, medicii și alții, să-și întocmească fiecare un proiect de lege, orientându-se după proiectele sau legile existente pentru alte profesii analoage. Asociațiile însă, fie ele chiar sub forma de Confederații, nu au a interveni în întocmirea acestor proiecte, rolul fiind al Ministerului care va propune legea și al Consiliului legislativ care are sarcina de armonizare.

2. Principiul numărului trebuind să fie astăzi înlocuit prin acel al competenței și importanței funcțiunii sociale, gruparea profesiunilor intelectuale trebuie să fie diferențiată din aceste două puncte de vedere.

În special formațiunea culturală de specialitate și studiile academice, în mod natural, vor distinge grupurile de profesii între ele. Atribuțiile ce s'ar da acestei organizații în chestunile ce privesc interesele Statului, vor fi în funcțiune de formațiunea culturală și mai ales de starea de evoluare și de competența a fiecărui Corp.

3. Reprezentarea în adunările prevăzute de Constituție se va acorda în raport cu utilitatea în interesele superioare ale Statului și cu competența ce fiecare corp o poate avea în problemele de interes generale.

4. Corpurile profesionale fiind cu totul neuniform repartizate pe cuprinsul țării, nu mai poate fi vorba, în general, de circumscripții teritoriale.

5. Confederațiile de corpuri profesionale, fie că s'ar numi Colegii, Corpuri profesionale sau Asociații să nu poată cuprinde decât categorii de un același nivel cultural. Aceste Confederații nu vor avea caracter de Societăți aparte, cu organizări proprii, ci vor fi numai o legătură între profesii, fără de buget separat, cu sediul și folosința personalului uneia din asociațiile profesionale competente cu sediul în București.

Confederațiile, când se organizează de sine stătătoare, sunt primejdioase pentru Stat căci devin organisme prea mari și puternice, și în mod fatal, împieteză asupra prerogativelor Statului. Așa s'a întâmplat de exemplu în Franța cu Confederația Generală a Muncii și rezultatele nefericite le cunoaștem cu toții.

În ceea ce privește clasificarea profesiunilor intelectuale ea s'ar face în trei mari grupe:

A) Profesii pentru care se cer studii academice:

Avocați, Arhitecți, Ingineri, Profesori secundari și universitari, Preoți licențiați, Funcționari cu studii academice, Oameni de științe, literați, scriitori, artiști cu studii academice.

B) Profesii pentru care se cer studii de un nivel inferior:

Funcționari administrativi fără studii academice superioare, Funcționari auxiliari tehnici, subingineri, conductori-arhitecți, auxiliari ai medicilor, infirmieri, moașe, laboranți, etc. Preoți nelicențiați, dascăli, cantori, etc. Institutori, învățători.

C) Profesii artistice:

Pictori, sculptori, gravori, fără studii academice. Literați, scriitori fără studii academice.

În fine pensionarii se încorporează categoriilor unde au activat.

Cam acestea ar fi trăsăturile principale de avut în vedere în rezolvarea chestiunii și este bine să ne dăm toată silința de-a le discuta și a le aduce la forma cea mai potrivită pentru că nu ne putem retrage sub motivul că asemenea chestiuni nu ne privesc și să lăsăm altora dreptul de-a decide pentru noi, căci nu ne puteam scuza prin lipsă atunci când cu toții avem sentimentul că se face o greșală.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: — Mulțumim d-lui *Constantin Răileanu* pentru comunicarea făcută cu care ne-a pus în curent referitor la cele petrecute la C.A.P.I.R. în ultima ședință dela 23 Februarie crt., când, pentru a arăta că nu suntem de acord cu acțiunea pe care o duce Confederația, d-sa s'a retras din ședință.

În darea de seamă publicată de C.A.P.I.R. în ziarul « România » nu se spune că se urmărește modificarea proiectului de lege. Pe de altă parte din răspunsul primit la întâmpinarea noastră scrisă s'a văzut că se face un fel de retractare.

De aci se poate deduce că nu este cazul ca noi să ne retragem, cel puțin până la ședința noastră din săptămâna viitoare. Între timp poate vom putea ști ce va fi hotărât comisiunea instituită pentru a încadra pe articole toate observațiunile prezentate și cele ce se vor mai prezenta, așa după cum se afirmă în darea de seamă din gazeta.

Este nimerit totuși ca în încheierea noastră să luăm act de comunicarea ce ne-a făcut acum d-l *C. Răileanu* asupra felului nejust cum acțiunea Societății Politehnice a fost calificată de C.A.P.I.R., făcându-se acuzarea că Societatea Politehnică ar căuta să saboteze acțiunea de organizare a profesiunilor în Stat.

Ținem să afirmăm în mod hotărât că Societatea Politehnică fiind convinsă de necesitatea unei bune organizări a profesiunilor în cadrul întinsului program de renaștere a României, nu a urmărit niciodată, și nu urmărește scopuri de a împiedeca o asemenea organizare.

Societatea Politehnică vroește a da tot sprijinul în vederea realizării unei astfel de organizări, și în acest scop înțelege a se conduce numai de servirea intereselor generale în Stat și nicidecum de menajarea unor interese lăaturalnice.

D-l *Const. Răileanu* este de Părere ca Societatea Politehnică să vină cu contrapropuneri concrete pentru a se înlătura orice obiecțiune din partea celor dela C.A.P.I.R.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: — Pornind dela propunerile formulate de d-l *Răileanu* și pe baza celor discutate acum să ne formulăm noi propuneri care să concretizeze în soluțiuni pozitive punctul nostru de vedere. Delegații Societății Politehnice, d-l *C. Budeanu* și *P. Neamțu*, cari s'au ocupat sunt rugați să reia de urgență chestiunea discutând cu d-l *Răileanu* pe baza propunerilor formulate de d-sa. Astfel ca până Vineri 3 Martie să putem formula definitiv punctul nostru de vedere pentru a avea și noi o atitudine hotărâtă în completa cunoștință de cauză. Deocamdată nu mai răspundem.

D-l *Constantin Budeanu*: — Din cele expuse urmează că răspunsul nostru definitiv să fie întocmit până cel mai târziu Duminică 5 Martie crt. Până la ședința viitoare este necesar însă să știm în ce direcțiune merg discuțiunile la C.A.P.I.R. Pentru a se elabora și trimite un studiu complet al chestiunii nu avem suficient timp util, dar un principiu călăuzitor l-am putea formula imediat. Din prevederile nouii Constituții reiese că orice funcționar la Stat este considerat ca făcând parte din categoria intelectualilor. Se fac acolo trei categorii: grupa muncitorilor manuali, grupa Industriei și Comerțului și toți ceilalți sunt considerați ca intelectuali. Prin urmare ne rămâne să pretindem să se dea celor adevărați intelectuali, o preponderență importantă și pozitivă. Vom fi astfel chiar în prevederile Constituției. Dacă am admite acum să ne bazăm propunerile noastre pe acest principiu, răspunsul nostru s'ar putea formula numaidecât.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: — Nu cred că ar fi bine să ne grăbim așa de mult, ci să urmărim chestiunea, ocupându-ne în deaproape astfel ca până la ședința viitoare să întocmim răspunsul pe care să-l trimitem când Consiliul general C.A.P.I.R. se va întruni. E bine să ne mai gândim. Nu putem da în orice caz un răspuns înainte de Miercuri, ci numai după constituirea Comitetului Societății Politehnice.

D-l *Constantin Budeanu*: — Eu n'aș mai fi considerat necesar să se țină un Comitet.

D-l *Ion Ionescu*: — Trebuie să facem o ședință de constituire a Comitetului. Până atunci Biroul continuă a ființa, dar numai pentru lucrări curente.

Comitetul roagă pe d-nii *C. Budeanu* și *P. Neamțu* a studia chestiunea, pentru a fi prezentată în ședința de Vineri 3 Martie spre a fi desbătută și eventual a se face răspunsul de dat C.A.P.I.R.

Se trece la rezolvarea chestiunilor curente.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că s'a primit o adresă circulară din partea Subsecretariatului de Stat al Propagandei cu privire la unele formalități ce trebuiesc să fie neapărat îndeplinite pentru ca apariția Buletinului să se facă în perfectă regulă față de prevederile legale. Redacția Buletinului a fost rugată să examineze de urgență chestiunea în lumina legilor în vigoare. În acest sens se recomandă să se studieze chestiunea cu un domn avocat, îndeplinindu-se cât de urgent formele de rigoare.

Ca urmare la adresa din 22 Februarie 1939 a *Ministerului Economiei Naționale* Direcțiunii Petrolului și celorlalte exploatari miniere prin care ni se cere să recomandăm trei ingineri de mine specialiști în cărbuni, dintre care să fie ales unul spre a fi numit membru al Consiliului Superior de Mine, Comitetul decide să fie recomandați d-nii *Gr. Schileru, Marcel Georgescu și Traian Negrescu*.

Următor adresei din 22 Februarie 1939 a *Societății Inginerilor Agonomi* din România, Comitetul roagă pe d-l Vicepreședinte *Grigore Strățilesco*, și d-sa acceptă, să reprezinte Societatea noastră la ședința festivă a Adunării generale a Societății Inginerilor Agonomi, care va avea loc la 26 Februarie a. c., orele 9,30.

Comitetul aprobă cererea *Asociației Române de Poduri, Șarpante și încercarea materialelor* să se publice în Buletinul Societății Politecnice Darea de seamă a Adunării generale a sus zisei Asociații.

Următor circulării din 13 Februarie a *A.P.D.E.*, Comitezul roagă pe d-l *Constantin Budeanu* să studieze memoriul *A.P.D.E.* referitor la chestiunea orientărilor pentru alcătuirea unui *plan economic pe mai mulți ani* și să refere Comitetului într-o ședință viitoare.

Următor cererii d-lui Referent *Schwellung* dela *Köln Universität, Institut für Arbeits-Wirtschafts- und Auslandsrecht*, pentru documentarea sa cu privire la orientarea profesională și plasarea tinerilor din diferitele țări ale Europei, Comitetul decide să se trimită o copie a acelei cereri d-lui *Petre P. Dulfu*, rugându-l să ne comunice datele necesare pentru a putea da un răspuns Institutului în chestiune.

Comitetul aprobă cererea d-lui *L. Mrazec* de-a se ține în Sala Societății Politecnice, Vineri 3 Martie 1939, ședința de constituire a *Asociației pentru Progresul Științei Petrolului*.

Comitetul decide să se restituie d-lui *Paul Vidrașcu* și suma trimisă de d-sa pentru achitarea restanțelor de cotizatie.

Se va mulțumi *Institutului Român de Energie* pentru exemplarul din broșura C.C.I.F. intitulat: « *Recommandations concernant la protection des câbles souterrains contre la corrosion électrique* », trimisă Societății noastre.

Se va trimite Redacției Buletinului reclamația firmei *Ericsson* asupra textului inseratului acestei firme în reclamele din Buletin.

S'au mai primit următoarele tipărituri:

a) *Elektrotechnische Berichte von Franz Moeller VDE Berlin. Sachverzeichnis-Hirschwaldsche Buchhandlung Berlin NW 7/Unter den Linden 60.*

b) *Science Museum Library* N-riș: 414, 415, 416, 417 și 418.

c) *Bulletin d'information Espagnole Nationaliste* din 17, 19, 24, 26, 28 și 31 Ianuarie 1939 și 7 Februarie 1939.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 20.

Proces-verbal aprobat în ședința Comitetului dela 3 Martie 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

DAREA DE SEAMĂ

ASUPRA ACTIVITĂȚII SOCIETĂȚII POLITECNICE dela 31 Decemvrie 1937 până la 31 Decemvrie 1938

Domnilor Membri,

În conformitate cu art. 31 din Statute, Comitetul are onoare a vă prezenta spre aprobare, Darea de seamă asupra activității Societății noastre, însoțită de Bilanțul de Venituri și Cheltueli pe timpul dela 31 Decemvrie 1937 până la 31 Decemvrie 1938, al 57-lea an al activității Societății noastre.

La 31 Decemvrie 1937, numărul membrilor Societății era de 1034, la care adăugându-se 22 membri proclamați în cursul anului și unul, reprimat și scăzându-se 11 membri decedați, 2 demisionați și 8 radiați, rezultă că numărul membrilor Societății la 31 Decemvrie 1938, era de 1036.

În cursul anului expirat, am avut de înregistrat pierderea următorilor 11 colegi: Botez Teodor, Budișteanu Petre, Cosmovici Al. C., Darvari Mihail, General, Panaitescu Scarlat, General, Poenaru D. Nicolae, Popp Augustin I. I., Samfirescu Victor, Sărățeanu Mihail, Șerbănescu Ioan și Tănăsioiu Victor.

A încetat din viață și șeful contabil și secretar D. Dima, care în ședere în Societate timp de 2½ ani, s'a dovedit un element priceput și ne-a dat un concurs efectiv în executarea tuturor lucrărilor ce i-au fost încredințate.

Societatea noastră a ținut în cursul anului cele două Adunări generale statutare la 10 și 26 Februarie 1938.

S'au ținut și 17 ședințe de Comitet.

În palatul nostru, au avut loc 46 conferințe dintre care 6 ținute de Societatea noastră, una de Institutul român de Energie (I.R.E.), 10 de Institutul Român de betoane și drumuri, 10 de Cercul Inginerilor de Căi ferate și 19 de Cercul aerotehnic, conferințe ce se găsesc trecute în detaliu la finele acestei Dări de seamă.

Între cele 6 conferințe ale Societății noastre, 3 au fost ținute de personalități străine, două de d-l Krüger, Profesor la Charlottenburg și alta de d-l Inginer Parodi, o personalitate foarte cunoscută în Franța în materia electrificării căilor ferate.

D-l Krüger a ținut conferințele sub patronajul Societății noastre, a Școlii Politecnice și a Institutului de Betoane și Drumuri moderne. iar cel de al doilea sub patronajul Societății noastre, al Institutului Român de Energie, al Institutului de Inalte Studii franceze și a Secției române a Societății Inginerilor civili din Franța.

Cheltuelile ocazionate cu aceste conferințe au fost suportate în comun de toate instituțiile mai sus arătate.

În localul Societății a avut loc, ca de obicei, cu mare succes, serbarea Pomului de Crăciun, în ziua de 23 Decembrie, pentru reușita căruia aducem mulțumirile noastre Comitetului de excursii în frunte cu d-l C. Budeanu.

Cercurile afiliate au ținut ședințele și Adunările generale în localul Societății noastre.

Asociația Inginerilor Cadastrali (Sintex) de sub președinția d-lui Ing. Cezar Orășeanu, membru al Societății noastre, a ținut ședințele Comitetului și Adunării generale în localul nostru iar Institutul Român de Energie (I.R.E) și Institutul Român pentru Betoane și Drumuri moderne și-au ținut la noi Adunările generale.

Societatea a fost reprezentată la următoarele Congrese, Adunări și Consilii, dând și următoarele delegații membrilor săi:

A desemnat ca delegați în Consiliul general al C.A.P.I.R. pe d-l Vicepreședinte Gr. Stratilescu, P. Neamțu, A. Puklicky și C. Răileanu iar ca supleanți pe d-nii V. Chiricescu, I. Chiulescu, C. Grigorescu și Haret Spiru iar pe d-l Ing. N. N. Georgescu ca delegat al Societății pe lângă Buletinul informativ al C.A.P.I.R.

D-l Președinte C. Bușilă și Secretar Luca Bădescu, au fost delegați să se ocupe cu organizarea conferințelor, fixarea datelor și programelor.

D-nii: Vicepreședinte Stratilescu, T. Atanasescu și P. Neamțu au fost delegați să urmărească conferințele în vederea acordării Premiului N. P. Ștefănescu, primul pentru conferințele Societății, iar ceilalți doi pentru ale Cercului Inginerilor de Căi ferate și ale Cercului Electrotecnic, urmând ca la datele fixate în regulament să întocmească rapoartele respective spre a fi supuse Comitetului.

În Comisiunea înstituită pentru acordarea Premiului Ștefănescu Radu, a rămas delegat din partea Societății tot d-l C. Budeanu, ceilalți delegați fiind d-nii Ștefănescu Radu și Ștefan Mateescu.

Pentru Premiul Elena și Ing. C. Fundățeanu, au fost delegați d-nii T. Atanasescu din partea Societății, iar ceilalți membri d-nii Gr. Stratilescu, I. Atanasiadi și Directorul Întreținerii C.F.R., d-l P. Vercescu.

În fine, pentru Fondul C. Popescu, Comitetul a delegat pe d-nii Profesor Ion Ionescu ca Președinte, pe d-nii D. Gherman și I. Vardala, membri și D. Stan, secretar.

S'a desemnat și un comitet restrâns care să se ocupe cu toate chestiunile ce privesc Biblioteca, compus din d-nii C. Bușilă, Gr. Stratilescu, T. Atanasescu, V. Chiricescu și N. Alexandrescu, secretar.

Cu administrarea localului a rămas delegat tot d-l Ing. N. I. Georgescu.

Comitetul a delegat pe d-l Președinte C. Bușilă ca să reprezinte Societatea la sărbătorirea d-lor I. Bujoiu și I. Gigurtu, foști Miniștrii de Industrie.

D-l Vicepreședinte Gr. Stratilescu, a reprezentat Societatea la Adunarea generală a Societății « Progresul Silvic ».

Tot d-sa a mai reprezentat Societatea la Adunarea generală a Institutului de Betoane și Drumuri moderne dela 17 Iunie, la Conferința Biroului permanent al Uniunii Internaționale a Orașelor ce s'a ținut la București între 28 Iunie și 2 Iulie precum și la Adunarea generală a Prietenilor Școalei Politecnice ce s'a ținut la 9 Octomvrie.

Societatea a fost invitată să ia parte la Congresul Învățământului tehnic, ce s'a ținut la Berlin între 25 și 29 Iulie, delegând din partea sa pe d-l Președinte C. Bușilă.

Societatea a mai fost invitată să ia parte și la Congresul Muncitorilor Intelectuali dela Helsingfors (Finlanda).

Pentru întocmirea regulamentului cercurilor afiliate, s'a instituit o comisiune compusă din d-l I. Ionescu, Președinte, Luca Bădescu secretar și membrii d-nii Teodor Atanasescu, Teodor Balș, C. Budeanu, Cristea Mateescu și Ștefănescu Radu.

Comitetul a menținut delegațiile d-lor Ion Ionescu, C. Budeanu și I. S. Gheorghiu, în Comitetul român al marilor baraje, în Comitetul Electrotehnic român și în Comisiunea pentru participarea României la Conferința mondială a Energiei.

D-l Inginer I. Cantuniari a fost însărcinat să studieze și chestiunea cursurilor de pregătire profesională care sunt pe cale să fie organizate de Direcția generală a Muncii din Ministerul Muncii.

Cu ocazia proclamării noiei Constituții, a aniversării Restaurației la 8 Iunie și a zilei de naștere a M. S. Regelui la 16 Octomvrie, s'au expediat trei telegrame omagiale M. S. Regelui la care s'au primit răspunsuri.

Ca și în toate ocaziunile trecute, Societatea s'a ocupat de toate chestiunile care interesează Corpul ingineresc.

Chestiunea cea mai importantă a fost aceea a creării Colegiului Inginerilor, al cărui proiect de lege s'a trimis spre consultare și Societății Politecnice care a ținut spre acest scop două ședințe, discutându-l în toate amănuntele și formulând într'un memoriu toate observațiunile și modificările pe care le credea de cuviință.

O comisie compusă din d-nii Vicepreședinte Gr. Stratilescu, T. Atanasescu și D. Stan, a fost însărcinată să se prezinte cu acest memoriu d-lui Ministru Ghelmegeanu. D-sa a ascultat toate observațiunile și obiecțiunile aduse de Societate de care însă, afară de una de mică importanță, nu a ținut seamă, astfel că Proiectul a rămas aproape neschimbat, Societatea regretând că nu au fost adoptate dispozițiile propuse, care suntem siguri, erau superioare celor cuprinse în legea așa cum a rămas definitivă.

Confederația Asociației de Profesioniști intelectuali, a intervenit pe lângă noi, cerându-ne ca să formulăm dezideratele noastre așa cum să fie făcută noua lege electorală în cadrul Constituției.

Societatea a fost de părere ca toate Asociațiile ingineresti care sunt reprezentate în C.A.P.I.R. să se unească spre a face propuneri.

Spre acest scop, în urma discuțiilor avute cu celelalte Asociații cu caracter tehnic, înscrise în C.A.P.I.R., s'a decis să se aleagă o Comisie mixtă compusă din 9 membri, 3 dela Societatea Politehnică, 3 dela A.G.I.R., unul dela Asociația Inginerilor de Mine, unul dela Progresul Silvic și unul din Societatea Inginerilor Agronomi, care să lucreze sub Președinția d-lui Manoilescu, Președintele A.G.I.R. și care să facă propunerile necesare.

Societatea noastră a desemnat în această Comisie mixtă pe d-nii Vicepreședinte Gr. Stratilescu, I. Cantuniar și G. Nicolau.

Această comisie până în prezent nu ne-a supus niciuna din lucrările sale.

Între timp C.A.P.I.R., a întocmit un proiect care ne-a fost trimis spre consultare și Comitetul nostru a desemnat o comisie compusă din d-nii C. Budeanu și P. Neamțu ca să studieze acest anteproiect și să ne refere.

Această comisie a întocmit un referat care a fost discutat în Comitet care a găsit proiectul absolut inacceptabil din cauza rolului cu totul neînsemnat pe care-l dă adevăraților intelectuali, înneccându-i într'un conglomerat format din alte categorii neintelectuale mult mai numeroase și cu alte interese contrarii.

Acest lucru s'a făcut cunoscut Confederației, menționându-i în același timp că Societatea este cu totul în contra acestui proiect care, dacă eventual ar fi adoptat de C.A.P.I.R., ar atrage retragerea Societății noastre din Confederație.

Comitetul Societății, luând cunoștință de inițiativa luată de d-l Ing. I. Bujoiu, Directorul Societății Pietroșani și membru în Comitetul Societății noastre, de a se înființa o Editură Tehnică pentru personalul mediu și inferior, a luat decizia să secundeze pe d-l Bujoiu în această chestiune și în urma înțelegerii avute cu d-sa s'a decis ca ședințele să aibă loc în Palatul nostru, constituindu-se și un comitet compus din Președintele Societății Politehnice ca Președinte, un delegat al Ministerului Economiei Naționale, un delegat al Ministerului Muncii, un delegat al Ministerului Lucrărilor Publice și Comunicațiilor, un delegat al Ministerului Educației Naționale, un delegat al C.F.R., un delegat al Administrației P.C.A., Rectorii celor 3 școli Politehnice, Președintele Asociației Metalurgiștilor, Președintele Asociației Inginerilor de Mine, Președintele A.G.I.R., sau delegații acestora și d-nii Ingineri C. Ionescu-Șișești, I. Gigurtu, I. Bujoiu, C. D. Bușilă, C. Budeanu, A. Bunesu, I. Cantuniar, St. Cunesu, M. Drăcea, I. T. Ficșinescu, I. S. Gheorghiu, D. Hurmuzescu, I. Ionescu, G. Nicolau, C. Păunescu, N. Profiri, D. Stan și Gr. Stratilescu.

Acest comitet a ținut mai multe ședințe și vă vom ține la curent cu rezultatele la care se va ajunge.

Trebue să mulțumim d-lui Ministru al Muncii și d-lui Director Stavri Cunescu, cari au binevoit a acorda o subvenție de 200.000 lei pentru această Editură Tehnică.

Pe lângă Societate funcționează două cercuri afiliate și anume Cercul Inginerilor de Căi Ferate și Cercul Electrotecnic. Aceste cercuri ai căror membri sunt și membri ai Societății noastre, țin adunări, consilii și conferințe în localul nostru și, până în prezent nu aveau niciun regulament de funcționare.

Comitetul a delegat o comisie în frunte cu d-l Prof. I. Ionescu care a întocmit un Regulament al cercurilor afiliate, care a fost discutat și aprobat de Comitet și pe care în ședința Adunării generale extraordinare de azi îl supunem și spre aprobarea d-voastră.

Comitetul a primit o reclamațiune din partea d-lor Ing. inspectori generali Al. Alexandrescu, D. Frâncu, I. Roșanu, Tib. Sfințescu și Victor Stoica, în care protestează în contra pensionării lor din Serviciul Căilor ferate, făcută într'un mod arbitrar și după alte norme decât ale colegilor lor.

D-l Președinte C. Bușilă s'a prezentat d-lui Ministru al Lucrărilor Publice căruia i-a expus această reclamațiune și i-a cerut ca pentru toți inginerii să se aplice aceleași dispoziții de pensionare.

D-l Ministru i-a răspuns că în cazul de față numai poate face nimic întru cât s'a și semnat și publicat Decretul, însă va lua măsuri ca pe viitor, la modificarea legii corpului tehnic, să se prevadă dispoziția de aplicat în mod uniform tuturor membrilor săi.

Comitetul a luat în discuție și legea învățământului superior în care se cuprinde și învățământul tehnic superior. S'a decis să se studieze cât mai bine legea care cuprinde câteva lucruri care trebue să ne îngrijoreze, și apoi să se dea d-lui Rector Vasilescu-Karpen toate elementele necesare pentru susținerea intereselor școalelor Politecnice pentru ca la aplicarea ei, legea să fie amendată pe cât posibil.

În urma propunerii d-lui Președinte C. Bușilă, Comitetul a decis să se ție ședințe lunare spre a se discuta chestiunea programului de redresare al Economiei Naționale.

De asemenea s'a discutat și chestiunea luării unei inițiative pentru crearea unui fond pentru încurajarea studiilor și cercetărilor științifice și tehnice în legătură cu aplicațiile tehnice și industriale.

În anul 1938, urma să se decerneze Premiul C. P. Olănescu spre care scop încă din 1937 s'a desemnat o Comisie compusă din d-nii Șerban Ghica, A. Ioachimescu, Ion Ionescu și Gr. Stratilescu, care comisie a opinat că este cazul ca nici de această dată să nu se acorde acest premiu, niciuna din lucrările tehnice apărute în ultimii 5 ani, neîndeplinind condițiile fixate de testator.

De asemenea Comisiile special instituite au decis că și în 1938, nu a fost cazul să se acorde Premiile N. P. Ștefănescu și Elena și Ing. C. Fundățeanu.

În ceea ce privește fondul Gh. Popescu, Comisia în frunte cu d-l Prof. I. Ionescu, a delegat pe d-l N. Alexandrescu ca să se ocupe cu achiziționarea uvrăjelor în limitele sumei disponibile în anul 1938.

Cotizația pe anul expirat a fost menținută ca și în 1937 la lei 360 anual, iar dreptul de intrare la 300 lei, fiind însă scutiți de plata acestei taxe, inginerii cari nu au încă 2 ani dela absolvirea școalei.

Cu această ocazie, rugăm pe d-nii membri cari sunt în întârziere cu plata cotizației, să se pună la curent, spre a nu fi puși în neplăcuta situație de a nu le mai trimite publicațiunile Societății și apoi a-i radia.

Regulamentul Societății este clar în această privință și nu mai departe decât în 1938, Comitetul s'a văzut în neplăcuta situația de a radia 8 dintre colegii noștri.

Duminecă 13 Noemvrie 1938 s'a ținut la sediul Societății Politecnice din România, Adunarea generală a Cercului Inginerilor de Căi Ferate.

D-l Ing. insp. gen. Th. Balș, Președintele Cercului, a făcut o dare de seamă amănunțită asupra activității Cercului pe anul 1937/38.

S'a putut vedea în cursul celor 6 ani de funcționare, că la ședințele acestui Cerc participă un număr însemnat de membri, în marea majoritate dela Calea ferată, dovedind în mod continuu un interes deosebit pentru această grupare a Corpului tehnic dela calea ferată, care într'un cerc restrâns, sub auspiciile Societății Politecnice din România, expune în conferințe urmate de discuțiuni chestiuni tehnice interesând Administrația C.F.R.

Folosul acestor reuniri este din ce în ce mai dovedit.

Comitetul Cercului s'a întrunit în mai multe ședințe serale discutând mijloacele prin care se pot realiza:

- a) Schimbul permanent de idei și de cunoștințe din ansamblul problemelor de cale ferată;
- b) Strângerea legăturilor prietenești între inginerii colegi din serviciul Administrației de cale ferată.

S'au ținut în total 10 conferințe din mai multe domenii tehnice, ca al construcțiilor de căi ferate, al materialului rulant, al mișcării trenurilor, al organizării științifice și altele.

Cercul urmărește cu același interes strângerea relațiilor dintre colegii din Administrația C.F.R.

În acest scop s'a organizat o reuniune colegială cu participarea doamnelor soții ale membrilor Cercului.

* * *

Buletinul Societății Politecnice, înglobând și Buletinul I.R.E. a apărut în condițiuni foarte bune din toate punctele de vedere, fapt pentru care trebuie să mulțumim noilor redactori ai Buletinului, d-nii P. Neamțu și D. Stan, secretarilor de redacție N. N. Georgescu și Victor Popescu, membrilor din Comitetul de redacție și tuturor colaboratorilor.

Rugăm și de aci înainte pe toți colegii să ne dea tot concursul, trimițând articole și comunicări pentru Buletin. Trebuie să mulțumim de asemeni Societăților și Instituțiilor care, ca și în anii trecuți ne-au acordat prețiosul lor concurs, prin donații și subvenții pentru tipărirea Buletinului și anume: Direcția Generală C.F.R. 50.000 lei, S.T.B. 60.500 lei, Creditul Industrial 20.000 lei, Direcția Serviciului Hidraulic 10.000 lei, Societatea Pietroșani 10.000 lei, Societatea Reșița 10.000 lei, Societatea Franco-Română de Material de Căi Ferate 5.000 lei, total 165.500 lei, precum și Societăților care au publicat reclame în Buletin pentru o sumă de lei 97.157

Mulțumim d-lui Ing. C. Orghidan, membru în Comitet, care ca și în anii precedenți, a mai donat încă o serie de 12 volume pentru Bibliotecă, care au fost așezate în dulapurile rezervate donațiilor d-sale.

În afară de donațiile și subvențiile mai sus arătate, Societățile de mai jos ne-au acordat următoarele abonamente la reviste:

1. Societatea Comunală a Tramvaelor, București:

a) Industrie des voies ferrées et des Transports automobiles;

b) Revue universelle des transports et des communications;

2. Creditul pentru Întreprinderi electrice;

Revista E.T.Z. (Electrotechnische Zeitschrift).

Pe lângă acestea, se mai primesc gratuit 23 diferite reviste și publicații românești și străine, iar în schimbul Buletinului, 25 reviste românești și străine, iar cu plată, suntem abonați la 2 ziare străine, 17 diferite reviste străine, 2 reviste românești precum și la Monitorul Oficial, partea I și II.

S'au mai primit gratuit pentru Bibliotecă, numeroase reviste și broșuri românești și străine, ceea ce face ca sala noastră de lectură să fie destul de bine frecventată. Mulțumim membrilor diferitelor societăți, autorități și instituții care ne trimit publicațiile lor pentru Bibliotecă.

Mulțumim și d-lui Inginer P. P. Peretz, unul dintre cei mai vechi membri ai Societății, fost casier și membru al Comitetului, care a trimis o listă cronologică a membrilor Societății după data admiterii lor în Societate, tablou care ne va fi de folos la o publicare a unui nou istoric al Societății precum și mai multe scrisori ce erau în păstrarea sa și din care am putut deduce în mod clar că în anul 1883, Președinte al Societății era G. I. Duca, iar în 1884, Generalul Șt. Fălcoianu, lucru ce tocmai până acum nu putuse fi stabilit cu precizie.

În fine trebuie să mai mulțumim Institutului Român de Energie, care a plătit în contul nostru cotizația de 350 franci francezi la Conferința Internațională a Marilor Rețele electrice de înaltă tensiune.

Urmează mai departe Situația financiară a Societății care ni se prezintă de către d-l Casier, căruia trebuie să-i mulțumim pentru munca depusă și rezultatele la care a ajuns.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Șerban Ghica*

CONFERINȚELE SOCIETĂȚII POLITECNICE

(Ținute în intervalul 1 Ianuarie 1938—1 Ianuarie 1939)

- 1 Aprilie 1938. — *D-l Inginer Gheorghe Petrescu*, conferențiar și Subdirector la Școala Politehnică « Regele Carol II »: Programul de lucrări C.F.R. în legătură cu apărarea națională.
- 8 » » — *D-l A. Akermann*, Doctor în științe, Inginer chimist, Șef de laborator la « Collège de France »: Une industrie nouvelle en Roumanie: Le charbon actif et toutes ses applications industrielles.
- 3 Mai » — *D-l Profesor Dr. Kar Krüger*: Geografia drumurilor. (Conferință ținută sub auspiciile Societății Politecnice din România, Soc. Regale Române de Geografie și ale Institutului Român pentru Betoane, Construcțiuni și Drumuri).
- 5 » » — *D-l Profesor Dr. Karl Krüger*: Intrebuintarea practică a pietrelor. (Conferință ținută sub auspiciile Soc. Politecnice, ale Soc. Regale Române de Geografie și ale Institutului Român pentru Betoane, Construcțiuni și Drumuri).
- 10 Iunie 1938. — *D-l Inginer Hippolythe Parodi*: consilier tehnic pentru electrificarea căilor ferate franceze: Circulation en courbe des locomotives et le récul élastique. (Conferință ținută sub auspiciile Institutului Român de Energie, Soc. Politecnice și a Societății Inginerilor Civili din Franța).
- 23 » » — *D-l Prof Const. Stăncescu* dela Școala Politehnică din Timișoara: Aluminiul în industrie și aviație.
-

CONFERINȚELE INSTITUTULUI ROMÂN DE ENERGIE

(I.R.E.)

(în intervalul 1 Ianuarie 1938—1 Ianuarie 1939)

- 16 Aprilie 1938. — *D-l Profesor Inginer Dr. Gr. Vasilescu*: Folosirea apelor în cadrul valorificării bogățiilor naționale.
-

CONFERINȚELE INSTITUTULUI ROMÂN DE BETOANE, CONSTRUCȚII ȘI DRUMURI (I.B.C.D.)

(în intervalul 1 Ianuarie 1938—1 Ianuarie 1939)

- 27 anuarie 1938. — *D-l Conferențiar Inginer Mihail Hangan*: Plasticitatea deformărilor produse prin contracția cimentului.
- 27 " " . *D-l Conferențiar Inginer S. Solacolu*: Siguranța mortarelor și betoanelor bituminoase. Necesitatea încercărilor de laborator.
- 8 Februarie " *Inginer Cristea Mateescu*: Calculul plăcilor cu nervuri prin două metode noi. (Conferință ținută în Cadrul Asociației Române de Poduri Șarpante și Incercarea Materialelor).
- 3 Martie " *D-l Profesor Inginer C. C. Teodorescu*: Compararea încercărilor de laborator pentru ciment.
- 3 " " *D-l Inginer St. Nadașan*: Contribuție la studiile Comisiunii internaționale a fontei.
- 3 " " *D-l Inginer Pascal Zlatco*: Geotehnica aplicată la construcția de drumuri.
- 31 " " *D-l Dr. Al. Steopoe*: a) Influența pulberilor și a clorurii de calciu asupra contracției cimenturilor; b) Cercetarea fizică și chimică a unor betoane de pavaj. (Comunicări făcute în cadrul A.R.P.S.I.M.).
- 14 Aprilie " *D-l Profesor Inginer C. C. Teodoroscu*: Etalonarea mașinilor de încercat. (Conf. în cadrul A. R. P.S.I.M.).
- 19 " " *D-l Inginer Insp. G-ral des Ponts et Chaussées Cément Masson*: La modernisation des routes en Roumanie et les revêtements à liants hydrauliques.
- 15 Decemvrie " *D-l Inginer Șef Cornel Antoniu*: Poduri din beton armat indicate pentru drumuri.

CONFERINȚELE INGINERILOR DE CĂI FERATE

(ținute în intervalul 1 Ianuarie 1938—1 Ianuarie 1939)

- 27 Ianuarie 1938. — *D-l Dr. Inginer Adrian Stambuleanu* din Direcția de Studii C.F.R.: Locomotiva Diesel de manevră.
- 3 Februarie " *D-l Inginer-Șef Constantin Cazacu* din Direcția de Studii C.F.R.: Studiu asupra primei de circulație și randamentul de circulație al trenurilor de marfă.

- 11 Februarie 1938. — *D-l Inginer-Şef Constantin Cazacu* (acelaşi subiect ca mai sus).
- 3 Martie » *D-l Inginer-Şef Constantin Cazacu* (acelaşi subiect ca mai sus).
- 17 » » *D-l Profesor Inginer Cristea B. Niculescu, Preşedintele Comisiei de control C.F.R.: Controlul bugetar C.F.R.*
- 24 » » *D-l Inginer N. Bratu* din Direcţiunea Atelierelor C.F.R.: Expoziţia internaţională din Paris. (Conferinţă însoţită de proiectarea unui film fonografic).
- 5 Aprilie 1938. — *D-l Inginer Insp. G-ral Theodor Atanasescu, Conducătorul Direcţ. Lucărilor speciale C.F.R.: Construcţia liniei noi de cale ferată Ilva Mică —Vatra Dornei.*
- 9 Mai » *D-l Inginer-Şef Vanghele Mişicu: Muzeul căilor noastre ferate.*
- 28 Octomvrie » *D-l Inginer Consilier C. Văideanu* din Direcţiunea Atelierelor C.F.R.: Problema generală a ungerii la vehiculele feroviare.
- 2 Decemvrie » *D-l Inginer I. Veşeleanu* din Direcţia tracţiunii: Controlul bugetar la C.F.R.

CONFERINŢELE ŞI COMUNICĂRILE CERCULUI AERONAUTIC

(ţinute în intervalul 1 Ianuarie 1938—1 Ianuarie 1939)

- 12 Ianuarie 1938. — *D-l Maior Inginer Ioan Liuteş: Primul tun anti-aerian construit în ţară.*
- 19 » » *D-l Căpt. C-dor Aviator Alex. Sahini: Salonul aeronautic din Milano 1937).*
- 26 » » *D-l Dr. Inginer Vlădea: Incercarea compresoarelor pentru motoarele de avion.*
- 26 » » *D-l Cpt. Aviator în retragere Th. Darie: Apărarea naţională de mâine. Bază aeriană fortificată, aviaţia element exclusiv.*
- 2 Februarie » *Proiectarea unui film german relativ la măşti şi costume de apărare contra gazelor.*
- 9 » » *D-l Prof. Dr. Antoni Cezar Parteni: Comanda la distanţă a iluminatului în legătură cu apărarea antiaeriană.*

- 16 Februarie 1938. — *D-l Cpt. Aviator Puiu Pârvulescu*: Metode de pilotaj.
- 16 " " *D-l Ing. Dim. Rantea*: Giani Caproni și expansiunea aviației italiene.
- 23 " " *D-l Lt. C-dor Aviator Gh. Iacobescu*: Învățămintele aeronautice din ultimele conflicte armate.
- 2 Martie " *D-l General de divizie în rezervă Ioan Trăilescu*: Japonia de astăzi din punct de vedere militar, economic, financiar și social.
- 9 " " *D-l Lt. C-dor Inginer Const. Săulescu*: Structura materiei și aplicațiunile ei în aeronautică.
- 16 " " *D-l Cpt. Dragomirescu-Buzne*: Organizarea proiectilelor utilizate în tragerile dintre avioane contra avioanelor în lumina noilor realizări tehnice.
- 23 " " *D-l Colonel St. Alexandrescu*: Pericolul aerchimic.
- 30 " " *D-l Lt. C-dor Gh. Iacobescu*: Problema aeromediterraneană.
- 13 Aprilie " *D-l General de divizie în rezervă Ioan Trăilescu*: Rolul pădurilor în economia, meteorologia și apărarea națională.
- Un mijloc practic, ieftin și sigur pentru sterilizarea apei necesară aglomerațiilor de oameni și animale, în orașe, sate și armate; folosirea gazelor și fumurilor chimice în agricultură și păstrarea ordinii publice, în stingerea incendiilor.
- 13 " " *D-l Aviator Radomir Svilkosici*: Coordonarea internațională a legilor de aviație.
- 14 Decembrie 1938. — *D-l Prof. Ing. Dionisie Germani*: Cuvânt de deschidere.
- D-l General Paul Teodorescu*: Cuvânt rezervat.
- D-l Dr. Șt. Anastasiu*: Speranțe de vindecarea unor boli cu avionul.

SITUAȚIA FINANCIARĂ A SOCIETĂȚII POLITECNICE pe timpul dela 1 Ianuarie 1938—31 Decembrie 1938

Domnilor Membri,

Intre obligațiunile noastre statutare cât și legale este și aceea de a vă arăta situația financiară a Societății noastre. Mai jos vom face o expunere a activității financiare dela 1 Ianuarie 1938—31 Decembrie 1938.

Această activitate face parte integrantă din Darea de seamă generală. Ea ne mai informează asupra mijloacelor pe care Societatea le-a avut la îndemână pentru realizarea dezideratelor sale și nevoilor sale și a felului cum aceste mijloace au fost întrebuințate.

Domnilor Membri,

Situația financiară e oglindită în cele două piese obligatorii legale:

— Contul de gestiune și

— Bilanțul

din analiza cărora vom trage concluziunile ce vor urma:

a) Contul de gestiune

Din Contul de gestiune se constată:

În timpul dela 1 Ianuarie 1938—31 Decembrie 1938, Societatea noastră a avut:

— Venituri în valoare de	Lei	1.460.911
— Cheltueli în valoare de	"	1.372.393
rezultând un excedent în valoare de	Lei	88.518

care e cu 2.813 lei mai mare decât excedentul (85.705) cu care s'a intrat în anul 1938.

Față de prevederile bugetare se constată că veniturile sunt în minus cu suma de Lei 112.144 iar cheltuelile tot în minus, cu suma de " 111.087 iar diferența între ele este de numai Lei 1.057 ceea ce dovedește cu prisosință grija ce am avut ca cheltuelile să meargă în același ritm și în limita încasărilor.

Analizând fiecare articol bugetar dela venituri și cheltueli avem de observat următoarele:

Veniturile

Art. 1. — *Excedentul* e cel prevăzut în buget și cu care s'a intrat în anul 1938.

Art. 2. — *Cotizațiile membrilor.* Cotizația fixată de Adunarea generală dela 26 Februarie 1938, a fost — pentru anul 1938 — de lei 360 de fiecare membru.

Pe baza acesteia s'a și prevăzut în buget, la acest articol, suma de lei 375.840, ceea ce s'ar fi putut realiza cu puțină bunăvoință din partea celor 200 membri rămași cu cotizația neachitată. Neexistând această bunăvoință, nu s'a putut realiza la acest articol decât suma de lei 272.210, deci un minus de peste 100.000 lei.

Aici e locul să facem câteva constatări foarte dureroase:

a) Din cauza neachitării cotizațiilor, pe anii anteriori lui 1938, Comitetul a fost nevoit — cu adâncă durere — să radieze din Societate un număr de opt membri.

b) Au mai rămas în restanță:

5 membri cu cotizația în restanță pe anul 1936	Lei	820
33 " " " " " " 1937 " "		12.590
236 " " " " " " 1938 " "		97.670
274 membri în total, cu cotizații în valoare de	Lei	111.080

Explicația acestor restanțe nu o găsim. Societatea noastră a căutat să reamintească Domnilor membri, fie prin circulări, fie chiar prin încasatori, îndatorirea ce au față de Societate, care le-a pus la dispoziție tot timpul anului, și imediat după apariție, Buletinul Societății, a cărei valoare credem că este în deajuns de cunoscută.

Dacă la o repetare a unui nou apel ce vom face se vor mai găsi membri cari vor arăta că Societatea noastră nu le pune în deajuns la dispoziție pentru infima sumă de lei 30 pe lună, deși este știut că se dă în schimbul acestei sume o publicațiune de interes profesional a cărei valoare întrece cu mult valoarea cotizației; atunci — cu toată durerea — vom fi nevoiți să aplicăm celor 38 membri din prima categorie dispozițiile statutare — radierea — iar celorlalți 236 din a doua categorie, ca primă măsură nu le vom mai trimite Buletinul.

Nădăjduim însă că toți vor înțelege justețea cererii noastre și vor căuta a nu ne da ocaziunea să recurgem la asemeni mijloace.

Art. 3. — *Chiriile*, s'au încasat toate până la 31 Decemvrie 1938. Diferența de lei 1.250 încasată în plus, față de prevederile bugetare, provine din cauză că în buget nu s'a trecut precis suma cât revine pe an calendaristic, întru cât contractele încep la 23 Aprilie și 26 Octomvrie.

Art. 4. — *Dobânzi la sumele plasate*. Am încasat mai mult cu 6.400 lei decât am prevăzut.

Art. 5. — *Încălzitul prin calorifer dela chiriași*. S'a încasat mai puțin de 1.250 lei decât prevederile.

Art. 6. — *Apă, gunoii, pompieri dela chiriași* (cota parte din taxele comunale) s'a încasat mai puțin cu 6.780 lei față de prevederi.

Art. 7. — *Abonamente la Buletin*. S'a încasat cu 9.000 lei mai mult decât prevederile.

Art. 8. — *Anunțuri și reclame*. S'a încasat mai puțin decât prevederea cu 22.843 lei.

Art. 9. — *Vânzări de buletine*, a dat în acest an o sumă de 1.280 lei mai mare decât prevederile.

Art. 10. — *Subvențiile la Buletin*, au întrecut cu 27.500 lei prevederea bugetară.

Art. 11. — *Diferite venituri*:

a) Din diferite, s'a realizat cu 5.990 lei mai puțin față cu prevederea bugetară.

b) Restanțele din cotizații, prevăzute în buget cu suma de lei 60.510, nu s'au putut încasa, încasându-se numai lei 42.920, deci cu 17.590 lei mai puțin decât prevederea, care o vom adăuga la noile restanțe.

Cheltueli

Ținem să arătăm chiar dela început că nu avem deficit.

Art. 1. — *Tipăritul și expeditul Buletinului* a costat cu 133.949 lei mai puțin decât suma prevăzută în buget și aceasta din cauză că nu s'au plătit numerile 10, 11 și 12, neapărute până la 31 Decembrie 1938.

Este locul s'o spunem deschis, că dacă la acest articol s'ar fi făcut plățile pentru toate numerile — dacă apăreau — atunci situația financiară ar fi cu totul alta și nu atât de înfloritoare, cum ar părea la prima vedere. Dacă s'ar plăti cei peste 120.000 lei, cât costă tipăritul și expeditul Buletinului, pentru cele trei numere neapărute, am fi avut, nu un excedent de 88.518 lei, ci un deficit de 31.482 lei.

Art. 2. — *Abonamentele la reviste*, au costat în acest an cu 18.825 lei mai puțin decât prevederea, deoarece dela acest articol nu s'a plătit decât abonamentele. Legatul revistelor și alte lucrări pentru bibliotecă s'au făcut din articol separat, acel al cheltuelilor diverse.

Art. 3. — *Salarii și remize*, au fost cu 23.960 lei mai mici decât prevederile.

Art. 4. — *Combustibilul pentru încălzit*, a întrecut prevederile cu suma de lei 13.895, ceea ce se explică prin faptul că la 1 Ianuarie 1938, nu sosise încă decontul pentru o parte din cărbunii furnizați de Societatea Petroșani până la acea dată și am plătit astfel o cantitate mai mare decât cea consumată real în acest an.

Art. 5. — *Material pentru calorifer și aparate sanitare* s'au cheltuit cu 2.183 lei mai puțin decât prevederile bugetare.

Art. 6. — *Electricitate pentru iluminat* a costat cu 14.967 lei mai puțin decât prevederile. Suma cheltuită nu reprezintă numai curentul folosit de noi, ci și de cercurile afiliate, cu ocazia conferințelor ținute, fără însă a li se cere vreo contribuție pentru aceasta.

Art. 7. — *Consumul de apă și taxele de gunoiu* n'au atins cu 32.607 lei prevederile bugetare, deoarece o parte din taxele de gunoiu au fost trecute sub formă de impozite, ceea ce explică și mărirea cheltuelilor la acest cont, cum vom vedea mai jos.

Art. 8. — *Imprimări, anunțuri, cheltueli de cancelarie* au costat cu lei 24.630 lei mai puțin decât prevederea.

Art. 9. — *Timbre fiscale, mărci poștale și aviație*, au costat cu 11.558 lei mai puțin decât prevederile.

Art. 10. — *Reparația și întreținerea local și mobilier*, nu s'au cheltuit decât 17.043 lei față de prevederea de 50.000 lei, și aceasta din cauză că o mare parte din cheltuelile ce s'ar fi cuvenit acestui articol, s'au trecut la cheltuelile aprobate separat de noi, din fondul cheltueli diverse, cum vom arăta mai jos.

Art. 11. — *Fondul pentru amortizarea mobilierului* s'a mărit cu suma de lei 110.000 și așa destul de mică.

Art. 12. — *Fond pentru completarea local*, a fost iarăși mărit cu suma de lei 140.000 și aceasta pentru a fi reîntregit, deoarece anii trecuți a fost atacat pentru diferite cheltueli absolut necesare.

Art. 13. *Impozitele*, din cauză că au fost simțitor mărite, cât și din faptul că s'a trecut sub această formă și impozitul dela Primărie pentru gunoiu, până la reluarea salubrității de către U.C.B., au depășit cu 57.447 lei prevederea bugetară.

Art. 14. — *Publicații, telefon, întreținerea grădinii, etc.*, s'a cheltuit cu 34.957 lei mai mult decât prevederea.

Art. 15. — *Spese de transport, cotizații la societăți, ajutoare, etc.*, s'a cheltuit mai puțin cu 18.933 lei decât prevederile.

Art. 16. — *Asigurări, spese de judecată*, s'a plătit cu 1.748 lei mai puțin față de prevedere.

Art. 17. — *Cheltueli diferite*. Prevăzusem în buget suma de lei 186.780, ceea ce aproape s'ar fi compensat cu veniturile prevăzute la articolul « Diferite venituri »; a trebuit ca să cheltuim numai cam atât cât s'a realizat la diverse venituri. Suma cheltuită de lei 130.693 reprezintă completări de reviste făcute pentru bibliotecă, continuarea legatului de colecții și mai ales diferitele îmbunătățiri ce am făcut în interiorul localului nostru, amenajând așa ca să aibă un aspect demn de Societatea noastră, camera secretariatului, fumoirul și camera în care se află telefonul. Tot de aci s'a procurat și nou mobilier ce era absolut necesar, cel vechiu ne mai putând satisface cerințele.

Domnilor membri,

Din explicațiile de mai sus, în care se arată variațiile la diferite articole la sumele încasate și cheltuite, credem că se vede deslușit grija ce am avut ca tot timpul anului să coordonăm cheltuelile cu plățile, așa ca nici Societatea să nu sufere, dar ca să putem face față încrederii ce ne-ați acordat.

Rezultând un excedent de lei 88.518, noi Comitetul Societății, propunem și cu onoare vă rugăm să aprobați, ca acest excedent să alimenteze veniturile pe anul 1939.

Bilanțul,

Trecând la analiza bilanțului constatăm:

Activul Societății este format din două părți distincte:

1. Bunurile proprii ale Societății.

2. Bunuri numai administrate de Societate, dar cu destinație specială. Bunurile proprii se împart și ele în:

a) *Bunuri lichide și variabile* formate din:

Cassa, bani în numerar	Lei	52.918
Banca Românească	"	667.805

Creditul Intreprinderilor Electrice	Lei	261.500
Cont crt. la C.E.C.	"	12.341
Garanții depuse la C.E.C.	"	500
Rentă de Stat nominal	"	3.000
Debitori (sume pe care Societatea urmează a le încasa în 1939 dela diferiți debitori	"	338.155

b) *Bunuri imobilizate și fixe:*

Imobil	"	5.366.740
Mobilier	"	4.290.658
Biblioteca	"	300.000

c) Conturi de ordine	"	3
ceea ce face în total bunuri proprii	Lei	11.293.620

Bunurile dela litera a) se constată fie prin numerar și efecte aflate în casă, fie (la Debitori) prin angajamente luate de cei ce ne datorează sumele că le recunosc și că le vor achita, fie prin extrasele de cont ce am primit dela diferite instituțiuni industriale sau bancare cu care lucrăm în cont. De altfel fiecare își are întocmit și la noi contul său separat.

Bunurile administrate de noi sunt formate din fondurile depuse, în anumit scop, de iubitorii Societății Politecnice, cu anumită destinație, după cum vă este cunoscut din regulamentul de funcționare a fiecărui fond.

Așa avem la 31 Decembrie 1938:

1. Fondul Ing. C. P. Olănescu, depus la Banca Românească	Lei	157.470
2. Fondul Ing. Slăniceanu, depus la Banca Românească	"	201.480
3. Fondul Ing. N. P. Ștefănescu, depus la Banca Românească	"	360.550
4. Fondul Ing. Ștefănescu Radu, depus la Banca Românească	"	652.650
5. Fondul Ing. N. Fundățeanu, depus la Banca Românească	"	197.750
6. Fondul Ing. Gh. Popescu, depus la Banca Românească	"	553.780
ceea ce face în total depus la Banca Românească	Lei	2.123.680

Pentru o mai clară edificare, ținem a vă aduce la cunoștință că și aceste fonduri au o parte inițială — cea depusă de testator — și una variabilă, care se mărește sau micșorează, după cum se înlăptuesc dorințele testatorului.

Astfel avem:

Fondul Olănescu are partea inițială 100.000 lei, iar cea variabilă lei 57.470.

Fondul Slăniceanu inițial format din 80.000 lei numerar, s'a capitalizat și a ajuns astăzi să aibă suma arătată mai sus.

Fondul N. P. Ștefănescu are partea inițială 300.000 lei rentă, iar cea variabilă în numerar, lei 60.550.

Fondul Ștefănescu Radu are partea inițială 600.000 lei, iar cea variabilă în numerar lei 52.650.

Fondul Fundățeanu, inițial format din rentă în valoare de lei 167.500, s'a mărit tot cu rentă, având rentă lei 193.000, iar partea variabilă lei 4.750 în numerar.

Fondul Gh. Popescu are în rentă inițial lei 500.000 și numerar 53.780.

Pasivul Societății, alcătuit din două părți distincte ca și activul, prezintă:

Fonduri proprii:

Fondul social reprezintă suma de Lei 10.007.015
mărit față de anul trecut cu suma de lei 51.100, taxele de
admitere încasate pe 1938.

Fondul pentru amortizarea mobilierului suma de . » 352.000
mărit, cum s'a arătat la art. 11, din cheltueli cu suma de
lei 110.000, față de anul trecut.

Fondul pentru completarea localului » 321.150
de asemeni mărit, vezi art. 12 din cheltueli, cu suma de
lei 140.000.

Fondul de excursii suma de » 100.166

Garanțiile încasatorilor suma de » 27.500

Cotizații anticipate plătite de membri » 960

Veniturile cuvenite anului 1939 » 265.500

(formate din: chirii încasate anticipat pentru timpul dela
21.I.939—23.IV.939, reclame pentru Buletin până la 1 Iulie
1939; precum și 100.000 lei venitul cuvenit anului 1939,
care a apărut și anul trecut).

Creditorii (plata la Monit. Oficial pentru Buletinul Nr. 9
și alte mici cheltueli neachitate) » 19.728

Restanțe din cotizații neîncasate (explicația la art. 2
din Venituri) » 111.080

Excedentul dela contul de gestiune » 88.518

Conturi de ordine » 3

ceea ce face în total fonduri proprii » 11.293.620

Fondurile administrate de Societate, și arătate în activ,
au același total ca și la activ de » 2.123.680
iar explicația am dat-o pe larg mai sus.

Domnilor Membri,

Din cele arătate până aci se poate constata că nu ne-am abătut, în
activitatea financiară a Societății, nici dela legi, nici dela statutele sau regu-
lamentul Societății noastre, așa că vă rugăm a da descărcarea Comitetului
nostru pentru gestiunea financiară ce v'am prezentat-o.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Casier, (ss) *Teodor Atanasescu*

PROCES-VERBAL

Astăzi, 8 Februarie 1939,

Subsemnații: Spiru G. Haret, Nicolae Ciorănescu și Vasile Chiricescu, procedând la verificarea bilanțului și situațiunii generale de venituri și cheltueli ale Societății Politecnice pe intervalul 1 Ianuarie 1938—31 Decembrie 1938, încheiate la 31 Decembrie 1938, le-am găsit în concordanță cu scriptele și registrele de contabilitate și în consecință recomandăm Adunării generale aprobarea lor.

Censori { (ss) *Spiru G. Haret*
(ss) *N. Ciorănescu*
(ss) *V. Chiricescu*

B I L A N Ţ

ACTIV

Încheiat în seara zilei de 31 Decembrie 1938.

PASIV

I. Bunuri proprii		I. Fonduri proprii	
1. Casa	52.918	1. Fond social	10 007.015
2. Banca Românească	667.800	2. " pentru amortizarea mobilierului	325.000
3. Creditul Întreprinderilor Electrice	261.500	3. " completarea şi amenajarea localului	321.150
4. Cont curent la C.E.C.	12.341	4. " " excursiuni	100.166
5. Garanţii depuse la C.E.C.	500	5. Garanţii	27.500
6. Rentă de Stat nominal	3.000	6. Cotizaţii anticipate	960
7. Debitorii	338.155	7. Venituri cuvenite anului 1939	265.500
8. Imobil	5.366.740	8. Creditori	19.728
9. Mobilier	4.290.658	9. Restanţe din cotizaţii de încasat	111.080
10. Biblioteca	300.000	10. Excedent	88.518
11. Conturi de ordine	3	11. Conturi de ordine	3
Total bunuri proprii	11 293.620	Total fonduri proprii	11.293.620
II. Bunuri în administrarea Societăţii cu destinaţiuni speciale		II. Fonduri în administrarea Societăţii cu destinaţiuni speciale	
1. Banca Românească Fond Ing. C. P. Olănescu	157.470	1. Fond Ing. C. P. Olănescu	157.470
2. " " " " Slăniceanu	201.380	2. " " Slăniceanu	201.480
13. " " " " N. P. Ştefănescu	360.550	3. " " N. P. Ştefănescu	360.550
4. " " " " Ştefănescu Radu	625.650	4. " " Ştefănescu Radu	652.650
5. " " " Elena şi Ing. C. Fundăţeanu	197.750	5. " " Fundăţeanu	197.750
6. " " " Ing. G. Popescu	553.780	6. " " Gh. Popescu	553.780
Total bunuri în administrare	2.123.680	Total fonduri în administrare	2.123.680
Bunuri proprii	11.293.620	Fonduri proprii	11.293.620
" în administrare	2.123.680	" în administrare	2.123.680
Totalul activului	13.417.300	Totalul pasivului	13.417.300

Preşedinte, (ss) *Constantin D. Buşilă*Casier, (ss) *T. Atanasescu*

Verificat şi găsit întacmai cu scriptele:

Censori: (ss) *Spiru G. Haret, N. Ciorănescu, V. Ghivicescu*Contabil, (ss) *Alex. Şelariu*

CONT DE GESTIUNE

asupra operațiunilor Societății pe timpul dela 1 Ianuarie 1938 până la 31 Decembrie 1938

DEBIT

1. Excedentul anului 1937	85.705
2. Cotizațiile membrilor	272.710
3. Chirii	566.250
4. Dobânzi la sumele plasate	16.409
5. Incălzit prin calorifer dela chiriași	68.750
6. Apă, gunoiu, pompieri dela chiriași	14.220
7. Abonamente la Buletin	19.000
8. Anunțuri și reclame	97.157
9. Vânzări de Buletine	6.280
10. Subvenții pentru Buletin	127.500
11. Diferite venituri:	
a) Din diferite	144.010
b) Restanțe din cotizații	42.920
 Total	 1.460.911

CREDIT

1. Tipăritul Buletinului și expedierea lui	222.251
2. Abonamente, cumpărarea și legarea revistelor	21.175
3. Salarii și remize la încasări	284.040
4. Combustibil pentru încălzit	58.895
5. Materiale pentru calorifer și aparate sanitare	2.817
6. Electricitate pentru iluminat	45.033
	7.393
8. Imprimare, anunțuri, cheltueli de cancelarie	25.370
9. Timbre fiscale, mărci poștale și aviație	28.442
10. Reparația și întreținerea localului și mobilier	17.043
11. Fond pentru amortizarea mobilier	100.000
12. " " completarea localului	140.000
13. Impozite la Stat, județ și comună	222.447
13. Publicații, telefon, întreținerea grădinii	44.975
15. Spese de transport, cotizații la Societăți	11.567
16. Asigurări, spese de judecată	10.252
17. Cheltueli diferite	130.693
18. Excedent	88.518
 Total	 1.460.911

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Casier, (ss) *T. Atanasescu*

Verificat și găsit în conformitate cu scriptele:

Censori: (ss) *Spiru G. Haret, N. Ciorănescu, V. Chiricescu*

Contabil, (ss) *Alex. Șelariu*

DARE DE SEAMĂ ASUPRA ACTIVITĂȚII CERCULUI INGINERILOR DE CĂI FERATE PE ANUL 1937—1938

Duminecă 13 Noemvrie 1938 s'a ținut Adunarea generală a Cercului Inginerilor de Căi Ferate, cu ocazia începerii celui de al 7-lea an de înființare al Cercului, făcându-se în ședință o succintă dare de seamă asupra activității sale din anul încheiat și înșirând pe scurt lucrările Cercului, năzuințele și preocupările lui.

Înainte cu 6 ani un grup de ingineri tineri dela Atelierele Grivița au pornit o mișcare de grupare a Corpului ingineresc dela calea ferată, cu intenția de a reuni, cât mai des posibil, la Societatea Politehnică, pe toți colegii din diferitele unități ale administrației C.F.R. și cu scopul de a-și împărtăși mutual cunoștințele lor tehnice.

S'au adresat atunci — pe cale ierarhică — conducătorilor Regiei Autonome C.F.R. și toți au îmbrățișat cu căldură această inițiativă.

D-l Președinte al Consiliului de administrație, General *Mihail Ionescu*, pe atunci Directorul general la C.F.R., a autorizat înființarea acestui Cerc, programul lui de activitate fiind perfect încadrat în normele și regulamentele de funcționare ale instituției C.F.R.

Inginerii C.F.R. în ședințele acestui Cerc nu urmăresc chestiuni profesionale. Nu îi preocupă aici niciuna din doleanțele de încadrare sau salarizare; nu se întrunesc pentru a se plânge și nici pentru a protesta, ci se întrunesc cu un singur gând, cu acela de a discuta lucruri tehnice noi, realizând un schimb permanent de idei și de cunoștințe din ansamblul problemelor multiple și vaste de ordin tehnic, ce se pun la calea ferată.

S'au scurs de atunci 6 ani de zile.

Din 2 în 2 săptămâni în invitațiile Cercului se programau conferințe cu subiecte de material rulant, alterând cu chestiuni de laborator, de exploatare și în urmă cu studii economice și de organizare.

Prin participarea unui număr mare a inginerilor la ședințele acestui Cerc, în cursul atâtor ani de zile, s'a dovedit interesul ce-l poartă în mod continuu pentru această grupare.

De aceea se poate constata astăzi, că se simțea în adevăr nevoia de a se întruni, în scopul de a discuta și lumina diferite chestiuni tehnice, spre folosul Administrației C.F.R.

Bazați pe această constatare Comitetul va căuta să dea viață și mai multă acestui Cerc și să facă în așa fel ca ședințele serale să formeze obiectul unor prelegeri plăcute, interesante și dorite.



Membrii Comitetului s'au întrunit în mai multe ședințe serale, discutând subiectele și mijloacele prin care se va realiza:

1. Schimbul permanent de idei și de cunoștințe din ansamblul problemelor de cale ferată, și apoi,
2. Strângerea legăturilor prietenești între inginerii colegi din serviciul Administrației de cale ferată.

Comitetul Cercului a lucrat în mai multe ședințe comune cu Comitetul Asociației A.I.C.F.R., programând chestiuni interesante de organizare științifică și discutându-le într'o atmosferă de perfectă înțelegere și de armonie.

Conferințele, ce s'au ținut la Cerc fac parte din mai multe domenii.

Vom aminti pe scurt cuprinsul fiecărei conferințe, pentru a pune în relief importanța lor și interesul ce-l prezintă.

I. CONFERINȚE DIN DOMENIUL CONSTRUCȚIUNILOR DE CALE FERATĂ

D-l Inginer Inspector general *Teodor Atanasescu*, conducătorul Direcțiunii Lucrărilor Speciale C.F.R. a vorbit despre « Construcția liniei noi de cale ferată Ilva Mică-Vatra Dornei », expunând lucrările grele de terasamente și consolidări.

În executarea tunelelor, a viaductelor etc. s'au ivit dificultăți foarte mari.

S'au făcut căi de comunicație ajutătoare noi, s'au organizat industrii anexe locale, cariere de piatră, gateri, cărămidării, fabrici de cuburi de ciment și altele.

Inginerii colegi, cari conduc aceste lucrări, cele mai grele întâlnite în construcțiunile noastre de cale ferată, au dat dovadă de o energie și o capacitate de muncă exemplară.

Sperăm că Direcțiunea Generală C.F.R. va recunoaște și va recompensa devotamentul lor și munca ce au depus-o.

II. CONFERINȚE DIN DOMENIUL MATERIALULUI RULANT DE CALE FERATĂ

1. D-l Inginer *Adrian Stambuleanu* a vorbit despre « Locomotiva Diesel manevră ».

O raționalizare, în ceea ce privește manevrarea trenurilor în stațiuni este necesară. Manevra care se face astăzi în stațiunile mici și mijlocii, în special pentru trenurile de marfă, cu trenul însuși s'au cu locomotiva cu

aburi a trenului, sau cu locomotivele cu aburi, care fac naveta între mai multe stațiuni, trebuie neapărat să fie înlocuită cu manevra cu locomotive de manevră ușor maniabile, ușor de întrebuințat și a căror avantaje să compenseze capitalul investit în ele, mărin și rentabilitatea exploatării.

Locomotivele pe care le prezintă astăzi diferitele fabrici constructoare, care să corespundă nouilor cerințe, sunt locomotivele Diesel de manevră.

Se arată apoi avantajele și dezavantajele unei locomotive Diesel de manevră, caracteristicile și rentabilitatea ei în exploatare, în comparație cu locomotiva de manevră cu aburi.

2. D-l Inginer Consilier *Văideanu C.* a tratat « Problema generală a ungerii la vehiculele feroviare ».

Se expun sistemele de ungere foarte variate întrebuințate de C.F.R. Consumul lor de ulciu de asemenea variază dela unul la altul.

Unele au la bază principiul frecării mici prin alunecare altele prin rulare.

Aceasta din urmă prezintă avantajii importante față de toate celelalte aplicate până acum.

III. CONFERINȚE DIN DOMENIUL MIȘCĂRII

1. D-l Inginer *N. Cazacu* din Direcțiunea de Studii C.F.R. expune studiul său asupra « Primei de circulație și randamentul de circulație al trenurilor de marfă ».

D-sa a arătat dezideratele congreselor internaționale în chestiunea primelor în diferitele sisteme de prime ce sunt întrebuințate de administrațiile de căi ferate.

Pentru determinarea economiei de ore de locomotivă se utilizează datele furnizate de statistică, având la bază diferitele precizii.

Pentru a obține randament bun în circulație se pot acorda prime personalului Inspecțiunilor de Mișcare și Direcțiunilor de Exploatare și Mișcare.

IV. CONFERINȚE DIN DOMENIUL ORGANIZĂRII ȘTIINȚIFICE

1. În cadrul ciclului acestor conferințe d-l Inginer *L. Veteleanu* a vorbit despre « Controlul bugetar la C.F.R. » arătând elementele acestui control precum și problemele ce se pun în legătură cu aplicarea lui la buget.

La întreprinderile mari d-sa găsește absolut necesar de a se institu un organ special, însărcinat cu aplicarea controlului bugetar.

Și la Regia Autonomă C.F.R. s'a aplicat controlul bugetar.

Se face critica aplicării lui și propunerii pentru schimbare în viitor.

2. D-l Inginer *Cristea B. Niculescu*, profesor la Școala Politehnică și președinte al Comisiunii de control pe lângă Regia Autonomă C.F.R., a vorbit despre « Controlul bugetar la C.F.R. ».

D-sa a arătat câteva din rezultatele obținute, precum și activitatea, ce a fost depusă de controlul superior sub aspectul legal și teoretic.

A făcut apoi reflexiuni interesante asupra mentalității ingineresti și asupra controlului bugetar sub aspectul metodei ingineresti.

Controlul bugetar la C.F.R. a scos la iveală multe probleme bugetare și financiare.

V. CONFERINȚE DIN ALTE DOMENII

1. D-l Inginer *Vanghele Mișicu*, subdirectorul Direcțiunii de Studii la C.F.R. a vorbit în conferința sa din 9 Mai crt. despre « Muzeul Căilor Ferate Române ».

Nu încapă îndoială, că înființarea lui cu diferite secțiuni aparte, este dorită de toți și va fi de mare folos celor, ce în viitor vor căuta să găsească toate fazele de dezvoltare, prin care a trecut materialul nostru rulant de cale ferată.

Documentele strânse de d-l *V. Mișicu* din arhivele ministerelor, dela Academia Română și din multe alte arhive, ne desvăluiesc chiar și nouă un trecut interesant, e leagănul Căilor noastre Ferate.

Pe viitor se vor aduna în muzeul C.F.R. piese interesante de material rulant, locomotive, vagoane, automotoare și tot, ceea ce prezintă interes și importanță din exploatarea noastră feroviară.

2. D-l Inginer *A. B. B. B. B.* din Direcțiunea atelierelor a rulat filmul său « Expoziția internațională dela Paris 1937 » și apoi un al doilea film al său luat pe litoralul Mării Negre, la Constanța și Mamaia.

Colegii ingineri împreună cu Doamnele și invitații lor au putut admira pe ecran pavilioanele foarte variate ale expoziției, care în anul trecut a format centrul de atracțiune al lumii întregi.

Cei, ce au avut fericita ocaziune de a le vedea la fața locului au avut posibilitatea de a le reîntâlni, datorită zelului și talentului d-lui Inginer *Bratu*, în chipuri și imagini frumoase.



Domeniul de activitate al inginerilor la calea ferată este foarte variat.

Unii se ocupă cu construcțiuni de linii noi, de poduri, de ferryboat-uri, alți fac tunele, introduc în circulație vehicule noi automotoare, tipuri perfecționate de locomotive, vagoane noi și se fac studii noi în toate ramurile.

Toate aceste lucrări făcute în birouri, în atelier, pe șantier sau în laboratoare ar putea forma obiectul unor comunicări foarte interesante de Cercul Inginerilor C.F.R.

Ședințele Cercului vor prezenta astfel chestiuni variate și membrii lui vor fi ținuti în curent cu lucrările tehnice noi, ce se execută de Administrația C.F.R.

În afară de cele cuprinse mai sus trebuia ca în anul trecut să se urmărească cu interes tot atât de mare, satisfacerea celui de al doilea punct

din programul Cercului și anume strângerea relațiilor între inginerii colegi din administrația de Cale Ferată.

Comitetul a orgnaizat o masă colegială la data de 23 Iunie 1937, cu care ocazie membrii s'au întreținut într'o atmosferă călduroasă și de bună colegialitate.

În sala de recepții a Societății Politecnice s'a organizat la data de 12 Decemvrie 1937 o reuniune intimă la care inginerii C.F.R. au luat parte împreună cu doamnele și invitații lor.

S'a îngrijit atunci de un mic program artistic; câțiva artiști au întreținut asistența, s'a dansat cu antren și s'a petrecut împreună câteva ore plăcute, într'o atmosferă caldă de familiaritate și de bună prietenie, pe care Comitetul o dorește ca să se lege cât mai mult între membrii Cercului inginerilor de Căi Ferate.

Excursiile proiectate în țară și în străinătate, din cauza intensității lucrărilor din timpul verii, au trebuit să fie amânate pentru lunile de iarnă.

Colegii *Apostolescu, Zănescu și Bartolomeu* cari în anii trecuți au organizat călătorii frumoase în străinătate sunt rugați să facă Cercului, de sărbători, sau chiar mai târziu ceva, surpriza plăcută a unor excursiuni frumoase în străinătate, în cercuri tot atât de agreabile cum au fost și până acum.

Cercul Inginerilor de Căi Ferate a urmărit să aducă la cunoștința colegilor îndepărtați întreaga sa activitate.

Cea mai mare parte a conferințelor a fost publicată în Revista C.F.R. iar câteva din ele au fost tipărite și în broșuri aparte.

În realizarea activității de până acum și în special a celei din anul încheiat Cercul a avut sprijinul neprețuit al Direcțiunii Generale C.F.R.

Publicațiunile periodice și în general toate imprimatele lui se tipăresc la Tipografia C.F.R., cheltuelile fiind suportate în întregime de Direcțiunea Generală C.F.R.

Este de datoria Comitetului să exprime și pe această cale mulțumirile lui deosebite.

Un loc de onoare, în recunoștința sa îl acordă Cercul, Societății Politecnice, care dela începutul înființării a privit cu simpatie activitatea Cercului, a încurajat-o, considerându-l afiliat ei, punându-i totdeauna localul său la dispoziție, pentru a-l utiliza scopurilor sale și aceasta fără ca să îi ceară a contribui la vre-o cheltuială.

* * *

După descărcarea gestiunii Comitetului s'au făcut sugestii și propuneri noi pentru activitatea Cercului în viitor.

Procedându-se la votare s'a ales pentru anul viitor următorul Comitet:
Președinte: *Balș Theodor*; Vice-președinți: *Atanasescu T., Russ Alexandru*; Secretari: *Vasu Liviu, Vasiliu Alex*; Membri în Comitet: *Apostolescu I., Bucur Al., Ceaușoglu V., Cușută H., Demetrescu D., Dinu Const., Duma I., Filipescu A., Niculescu V., Schiteanu C., Serbescu T., Stratilescu I., Teodorescu V., Veșteleanu I., Zamfirescu P. și Zănescu A.*

DAREA DE SEAMĂ ASUPRA ADUNĂRII GENERALE A
« ASOCIAȚIEI ROMÂNE DE PODURI, ȘARPANTE ȘI
INCERCAREA MATERIALELOR »

În ziua de 9.II.1939 la ora 20, Asociația Română de Poduri, Șarpante și Incercarea Materialelor a ținut adunarea generală anuală sub președinția d-lui Ing. Inspector General *T. Atanasescu*.

După citirea procesului verbal al adunării generale din 8.II.1938 s'a făcut darea de seamă asupra activității ce Asociația a desfășurat-o în cursul anului 1938,— aci s'a arătat că în afară de conferințele ținute de membrii săi, Asociația a căutat a menține legătura cu Asociația Internațională de Poduri și Șarpante și cu Asociația Internațională de Incercarea materialelor prin numirea de către referenți sau membri în diferite comisii internaționale, prin trimiterea de către membrii săi a unor scurte dări de seamă pentru a fi publicate în Nr. 6 al Buletinului Asociației Internaționale de Poduri și Șarpante și prin pregătirea participării la congresul Asociației Internaționale de Incercarea materialelor dela München din 1940.

D-l Prof. Ing. *C. C. Teodorescu* ca membru delegat în Asociația Internațională de Incercarea materialelor face o scurtă expunere asupra congresului din 1940 dela München.

Se citește gestiunea financiară pe anul 1938, care se aprobă.

După aceasta se alege următorul comitet pe anul 1939.

Președinte: Ing. Insp. G-ral *T. Atanasescu*

Vice-Președinte Prof. Ing. *C. C. Teodorescu*

Cassier Ing. *Fl. Dem. Baldovin*

Secretar Ing. *Gh. Călin*

La orele 21 epuizându-se ordinea de zi se ridică ședința.

ROLUL VIITOR AL « SOCIETĂȚII POLITECNICE » ¹⁾

de CONSTANTIN D. BUȘILĂ

Președintele « Societății Politecnice din România »

S'a încheiat încă un an din existența « Societății Politecnice din România », al 57-lea dela înființarea ei la Focșani în toamna anului 1881, și din darea de seamă ce vi se prezintă în această adunare generală ordinară, se va putea vedea activitatea desfășurată. Ținem a preciza cu această ocaziune că, an după an, Societatea noastră caută a-și îndeplini scopurile sale inițiale, de a urmări propășirea științei și tehnicei puse în serviciul țării, și să caute a menține și ridica prestigiul corpului ingineresc.

Societate cu caracter de studii și cercetări în domeniul științei aplicate la toate specialitățile tehnicei, Societatea noastră și-a urmărit acest scop, fără ca la anumite momente să neglijeze a se preocupa și de chestiunile de ordin profesional de care depindea buna organizare a corpului ingineresc. Și-a îndeplinit Societatea Politehnică aceste îndatoriri către corpul ingineresc, în lipsa unei organizațiuni profesionale care să se ocupe de astfel de probleme; dar s'a ocupat Societatea Politehnică de aceste chestiuni și în un scop mai înalt, acel al interesului pentru demnitatea și prestigiul corpului ingineresc.

Dela 1918, de când o asociațiune generală a inginerilor a luat ființă la Iași, Societatea noastră nu s'a mai ocupat de chestiunile pur profesionale ale corpului ingineresc, lăsând această grijă acelei asociațiuni, creată cu scopul de a urmări și susține interesele profesionale ale corpului ingineresc din

¹⁾ Cuvântare rostită cu ocazia adunării generale ordinare din 28 Februarie 1939.

România. Iar acum în urmă, când colegiul inginerilor a luat ființă legală, considerăm că acestei organizațiuni îi revine marea sarcină de a se ocupa de buna rezolvire a chestiunilor în legătură cu profesiunea inginerescă. Societatea noastră trebuie a-și exprima mulțumirea de a găsi azi o organizațiune legală care să urmărească exercitarea profesiei în interesele corpului ingineresc; și înțelegem ca « Societatea Politecnică » să dea concursul său pentru buna rezolvire a problemei, căutând a contribui la menținerea și ridicarea prestigiului corpului ingineresc.

În actuala situațiune de completă transformare și refacere a întregii așezări a României pentru zilele viitorului; în această perioadă de renaștere pentru țara noastră și pentru munca creatoare a poporului românesc, inginerii vor avea un foarte mare rol de îndeplinit și considerăm necesar ca activitatea științifică și tehnică a Societății noastre, să fie intensificată și pusă în acord cu munca creatoare și folositoare ce vor avea de îndeplinit inginerii de toate specialitățile.

În cadrul necesităților tehnice ale timpurilor prin care trecem, și sub imboldul activității trecute a inginerilor, și a Societății lor, trebuie a se îndrepta inginerii pentru a aduce toată priceperea, capacitatea și puterea lor de muncă pentru ca mâine să putem vedea România la nivelul de dezvoltare a celor mai înaintate țări. Prin această operă inginerii români vor reuși a pune în valoare bogățiile naturale și energiile omenești, azi încă în stare latentă, ridicând România și îndrumând-o pentru propășirea economică în timpuri de pace, și pregătind-o pentru interesele apărării ei naționale.

Din ce în ce mai mult, tehnica, sub diferitele ei forme, capătă o importanță covârșitoare în dezvoltarea tuturor ramurilor de activitate; și în toate aceste aplicațiuni ale tehnicii, pentru folosul general, inginerii sunt chemați ca elemente pentru concepția, proiectarea, executarea și exploatarea tuturor realizărilor productive și creatoare de bunuri pentru toată lumea. Ingerii trebuie a fi conștienți de rolul important ce au de exercitat în viitorul apropiat al bunei îndrumări a țării noastre; ei trebuie să-și dea seama de buna pregătire de care au nevoie pentru a-și putea îndeplini acest mare rol; ei trebuie

să fie conștienți de rolul ce-l au și capacitatea ce au de pus în valoare pentru a activa demn și pentru a se impune ca elemente de elită a ridicării României în rândul marilor țări înaintate din punct de vedere al realizărilor tehnice și a organizației economice.

În «Societatea Politehnică din România» inginerii cari activează în țară trebuie a găsi susținere, încurajare și îndrumare în activitatea ce desfășoară; în Societatea Politehnică inginerii trebuie a-și găsi satisfacția acestei activități și recunoașterea generală a operii bune realizată în interesul țării. Prin schimbul de păreri în discuțiunea problemelor științifice și tehnice în legătură cu această activitate; prin documentarea ce vor putea găsi în problemele ce-i preocupă; prin comunicări a lucrărilor efectuate și a rezultatelor obținute, inginerii vor face ca «Societatea Politehnică» să-și poată îndeplini rolul și să contribuie la propășirea științei și tehnicii aplicate în toate ramurile de activitate. Dar mai ales prin această activitate din partea membrilor ei «Societatea Politehnică» va trebui să continue a menține și ridica prestigiul corpului ingineresc.

În acest cadru de viitor a rolului ce va trebui să aibă, și activității ce va trebui să desfășoare, «Societatea Politehnică», va trebui să fie organizată pe baze mai largi decât a fost până acum. Ședințe de comunicări și discuțiuni organizate pe grupe de specialități în sânul Societății; cicluri de conferințe, sau prelegeri, pentru anumite chestiuni de specialitate organizate în sânul Societății, sau de către Societate în colaborare cu Școlile Politehnice sau alte asociațiuni tehnice; organizarea și îndrumarea de studii și cercetări pentru propășirea științei și tehnicii; punerea la dispoziția membrilor a documentării necesare prin biblioteci și arhive documentare pentru anumite probleme; publicațiuni monografice și studii cu caracter științific și tehnic pentru a aduce la cunoștință rezultatele studiilor și încercărilor, a lucrărilor efectuate și a rezultatelor obținute prin diferitele lucrări; contactul necesar a fi stabilit cu asociațiunile și organizațiunile tehnice din străinătate dela care să se poată obține relații necesare activității ce inginerii au e desfășurat, etc.

În realizarea acestui program «Societatea Politecnică» trebuie a folosi propriile ei forțe intelectuale ale membrilor ei, ale cercurilor afiliate și secțiuni de specializare existente sau care se vor mai forma în viitor, și a căuta să strângă în jurul ei, cât mai multe organizațiuni și asociațiuni tehnice care urmăresc probleme speciale, așa cum și până acum s'a făcut.

Un așa de larg și vast program de activitate al «Societății Politecnice din România» necesită în primul rând interesul membrilor, cari să caute a aduce contribuțiunea lor științifică și tehnică, și cari să urmărească a obține, prin Societate, informațiunile și documentarea necesară.

Dar un așa de mare program de activitate necesită o completare a organizației ce avem: mărirea localului, organizarea bibliotecii, crearea arhivei documentare, reorganizarea serviciului de publicațiuni, organizarea birourilor pentru a putea face față la toate cerințele ce vor trebui să satisfacă Societatea. Dar pentru toate acestea vor trebui sume cu mult mai importante decât acele de care putem dispune în bugetele noastre anuale; Societatea va trebui să facă apel la acei camarazi și persoane, care convinși de rolul folositor pe care Societatea inginerilor din România va trebui să îndeplinească, să dea «Societății Politecnice» concursul moral și chiar concurs material prin contribuțiunile lor proprii, sau prin acele ale întreprinderilor ce sunt chemați a conduce.

Convinși de importanța ce inginerii vor trebui să aibă în noua așezare a renașterii României de mâine, și de rolul ce «Societatea Politecnică din România» va trebui să îndeplinească în buna așezare și ridicare a țării și a propășirii neamului nostru, am făcut această expunere ca o îndrumare pentru viitoarea activitate a Societății noastre, cu speranța că realizarea acestor dorinți va fi pentru folosul general și va contribui la ridicarea prestigiului corpului ingineresc român.

PROTECȚIUNEA TITLULUI DE INGINER ¹⁾

de PROF. ION IONESCU

Decanul «Colegiului Inginerilor»

Mari și îndelungate au fost eforturile făcute de inginerii români cu studii tehnice superioare pentru a li se garanta titlul de *Inginer*.

În primele trei sferturi ale veacului trecut, mai toate lucrările publice mari și clădirile mai importante se făceau de către profesioniști străini, majoritatea lor neposedând niciun titlu. Era destul ca unul să fie spițer neamț — sau chiar numai neamț, — pentru ca să fie chemat să facă lucrări de inginerie! Cărmuirile din Moldova și Muntenia, de sub primii Domnitori pământeni, au căutat să curme această stare de lucruri trimițând în străinătate tineri cari să facă studii tehnice superioare și luând măsuri pentru întemeierea unui învățământ tehnic românesc.

Numărul inginerilor pregătiți în acest fel era însă prea mic pentru ca ei să nu găsească ocupațiuni la întoarcerea în țară și să poată satisface toate cererile de inginerie dela noi și de aceea problema garantării titlului de inginer nu se punea. Când însă mai târziu numărul lor a crescut, iar numărul inginerilor străini aduși de marii concesionari ai podurilor, liniilor ferate, lucrărilor comunale, etc., a sporit foarte mult, inginerii români au început să se miște. O societate de ingineri întemeiată la 1872 și alta de ingineri și arhitecți în 1876 nu au putut dura din cauză că într'ânsele pătrunsese un număr prea mare de ingineri străini

¹⁾ Cuvântare rostită la banchetul dat în onoarea d-lui M. Ghelmegeanu, Ministrul lucrărilor publice și comunicațiilor, în seara de 2 Martie 1939.

cari nu aveau niciun interes ca să se reglementeze purtarea titlului de inginer.

În toamna anului 1881 s'a inaugurat linia ferată Buzău—Mărășești, prima linie construită de către inginerii români. În cuvântarea pe care a ținut-o *Regele Carol I*, la banchetul dela Focșani, a spus între altele și următoarele cuvinte:

« ... inaugurăm întâiul drum de fier, conceput, condus și isprăvit prin noi înșine. Salut cu mândrie și bucurie această lucrare românească! Mulțumesc tuturor cari au contribuit la această frumoasă izbândă.

« Sunt 12 ani de când întâiul car de foc străbătu câmpiile frumoase și holdele bogate ale României; nu se prevedea ca într'un timp atât de scurt vom lucra și exploata singuri și cu propriile noastre mijloace, drumurile de fier, că vom fi pe deplin stăpâni ai acestei mari artere a civilizațiunii, care a dat un avânt neașteptat vieții noastre comerciale. Iată succese strălucite, progrese însemnate, dobândite prin noi înșine! Aceste mândre cuvinte care împodobesc Coroana României, trebuie să fie săpate în inima fiecărui Român. Trebuie ca ele să fie călăuza noastră, fiindcă ele ne vor da tăria de a învinge toate greutățile; ele ne vor da încrederea în viitor ».

Iar înainte de a încheia, *Regele Carol I* a spus atunci:

« Inchin acest pahar în onoarea primului drum de fier făcut de noi... »

« Inchin acest pahar în onoarea geniului român! ».

Inginerii cari erau acolo de față, entuziasmați de aceste cuvinte Regale, s'au întrunit chiar în acea seară sub președinția Ministrului de lucrări publice, Colonelul *Dabija*, și au hotărât întemeierea unei Societăți de ingineri și arhitecți, cari să lupte pentru propășirea profesiunii lor. S'a înființat atunci Societatea Politehnică, care s'a ocupat și de chestiunea garantării titlului de inginer.

Cu desvoltarea lucrărilor publice în țara noastră, numărul antreprenorilor români s'a sporit. Pe ei neîmpiedicându-i nimic ca să-și zică ingineri, făceau o concurență neleală inginerilor titrați. Astfel în 1898 aveam la gara Ploești un antreprenor care vara era inginer, iar iarna garderobar la teatru!

În anul 1886 s'a creat o Școală medie de tehnicieni, Școala de Conducători-Desemnatori, care s'a atașat ca a doua Secție pe lângă Școala Națională de Poduri și Șosele. De aci a ieșit un nou izvor de confuziune de titluri.

Prin Legea Corpului Tehnic din 1894, *Constantin Olănescu* a închis porțile Serviciilor Statului, pentru locurile de ingineri, celor ce nu aveau titluri academice și a cerut echivalența studiilor străine cu cele din Școala Națională de Poduri și Șosele care a fost luată ca etalon de comparare pentru Școlile tehnice superioare din străinătate.

Pentru lucrările particulare, Societatea Politehnică s'a ocupat de curățirea țării de falșii ingineri; în 1896 s'a și prezentat un proiect de Lege în acest scop. În anul 1898 eu am scris un articol în Buletinul acelei Societăți intitulat «*Păziți-vă de contrafaceri*» în care ceream ca Societatea să intervină *pentru a se face o Lege relativă la respectarea titlului de inginer*.

La începutul secolului actual țara noastră a fost bântuită de o criză foarte intensă; un mare număr de ingineri au fost licențiați din serviciile tehnice ale Statului, iar lucrările publice și particulare încetaseră aproape complet. Chestiunea unei legi pentru garantarea titlului de inginer se impunea în mod serios spre cercetare și elaborare. O Comisiune dela Societatea Politehnică, sub președinția lui *Emil Balaban*, la care eu am funcționat ca secretar, a elaborat un proiect de lege care a fost prezentat mai întâi lui *I. Grădișteanu* și apoi lui *Ion I. C. Brătianu*, Miniștri de lucrări publice. Nu s'a putut face nimic; ni se obiecta că Legea cerea o schimbare prea mare a stării de lucruri existentă, când un particular putea să-și facă construcțiunile și instalațiunile prin cine voia, că constructorii și mecanicii ar fi rămas fără ocupațiune și că era teamă de intervențiuni străine pentru protejarea inginerilor netitrați aparținând diferitelor Puteri, care făceau diferite lucrări la noi în țară. La obiecțiunile pe care le făceam noi că medicii și avocații se bucură de Legi protectoare pentru exercitarea profesiei lor, ni se răspundea că aceștia trebuiau aleși preventiv, căci erorile făcute de cei incapabili nu se mai pot repara, pe când pentru ingineri greșelile se pot constata mai ușor și astfel se pot stabili răspunderile.

În 1901 se găsisese altă soluție pentru garantarea practicei de inginer. Cu ocazia elaborării Legii meseriilor, ingineria a fost trecută ca meserie, așa că inginerii trebuiau să scoată carnete de capacitate ca orice meșteșugar. Protestul energic ridicat de Societatea Politehnică contra faptului de a se scoate ingineria din rândul profesiunilor intelectuale a făcut ca inginerii să fie scoși din prevederile acelei legi.

Înainte de războiul din 1916 inginerii se hotărâseră să țină un congres la Iași, care avea în programul său și chestiunea garantării titlului de inginer. Congresul nu s'a putut ține.

După terminarea războiului s'a creat la Iași *Asociațiunea Generală a Inginerilor din România*, care să apere interesele profesionale ale inginerilor cu mai multă tărie decât făcuse Societatea Politehnică. Prin desbateri în sânul Asociațiunii și în Congresele ei, s'a examinat sub toate fețele și chestiunea garantării titlului de inginer, elaborându-se și proiecte de legi referitoare. Chestiunea s'a mai complicat în ultimii 20 de ani cu darea titlului de inginer de către Institutele tehnice universitare, care a dat loc la multe discuțiuni, agitațiuni, confuziuni, etc.

Aceasta era starea de lucruri, Domnule Ministru, până anul trecut când ați venit în fruntea Departamentului lucrărilor publice și al comunicațiilor. Am făcut istoricul sumar al chestiunii respectării titlului de inginer ca să se vadă că rezolvarea nu era ușoară. D-voastră, imediat ce ați fost pus în curent cu dânsa, ați îmbrățișat-o cu toată căldura, ați pus să fie studiată de aproape, ați dat directive Comisiunilor numite pentru elaborarea unui proiect de lege și ați cerut părerea organizațiilor ingineresti interesate, asupra proiectului elaborat. Fără a se pierde timp, ați pus să se facă înscrierile inginerilor în un Colegiu, în legătură și cu îndeplinirea unor cerințe ale noiei Constituțiuni, iar la finele anului trecut ați prezentat M. S. Regelui proiectul de Lege pentru:

Purtarea titlului, exercitarea profesiunii de inginer și înființarea Colegiului Inginerilor, lege publicată în Monitor la 30 Decembrie 1938.

Cu modul acesta ați dat o soluțiune vechii chestiuni a titlului de inginer, ați închis discuțiunile dintre ingineri și alți pro-

fesioniști, din cauza confuziunii de titluri și de atribuțiuni, astfel că indirect se va produce și o armonie între diferitele categorii de tehnicieni, fiecare de aci înainte cunoscându-și sfera de adevărată activitate profesională.

Pentru această legiferare, care va folosi mult dezvoltării tehnice naționale, membrii Consiliului Inginerilor, în prima lui ședință, au decis să vă roage să veniți în mijlocul lor, în al membrilor Adunării generale și al persoanelor care vor voi să se asocieze cu noi, spre a vă exprima mulțumirile noastre cele mai vii și toată recunoștința noastră pentru frumoasa operă de Legislație pe care ați înfăptuit-o. Prin ea ați înscris în istoricul dezvoltării ingineriei române o pagină care va arăta viitoarelor generații de ingineri stăruința și munca pe care ați depus-o pentru ca să le asigurați o liniștită exercitare a profesiunii lor, apărându-i de concurențe neleale, și de acum înainte nelegale.

De aceea, Domnule Ministru, în numele inginerilor români ridic acest pahar în sănătatea D-voastră și rog pe camarazii din această sală ca să se ridice și să se unească cu mine ca să strigăm cu toții: « Să trăiți ».

IN ONOAREA D-LUI M. GHELMEGEANU, MINISTRUL LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI COMUNICAȚIILOR¹⁾

de CONSTANTIN D. BUȘILĂ
Președintele «Societății Politecnice din România»

În numele «Societății Politecnice din România» exprim omagiul pe care inginerii din România îl aduc Ministrului lucrărilor publice și al comunicațiilor, pentru considerația ce le-a arătat și pentru încrederea ce le-a acordat în urmărirea marelui opere de refacere a întregului utilaj economic al țării.

D-l Ministru *Mihai Ghelmegeanu* a pus la dispoziția inginerilor acea lege care este destinată a le asigura purtarea titlului și a reglementa exercitarea profesiei; prin legea colegiului inginerilor, s'a realizat o veche și importantă dorință a inginerilor din România, dându-se problemei o soluțiune care, în multe alte țări, nu a fost încă găsită. Prin această operă de ordin moral se aduce o contribuție însemnată la acțiunea de menținere și ridicare a prestigiului corpului ingineresc; și astfel se va întări și mai mult dorința inginerilor de a-și pune capacitatea și puterile lor de muncă, în folosul propășirii țării și a viitorului neamului românesc.

Din acest din urmă punct de vedere privită problema, legea colegiului ingineresc este de o importanță covârșitoare, urmând a forma baza întregii acțiuni de refacere a țării, prin opera creatoare și de mare folos, în această perioadă de îndrumare a renașterii României pentru viitorul de mâine.

Întreagă această operă pentru viitor se bazează pe tehnică; inginerii sunt elementele de concepție, proiectare, executare și

¹⁾ Cuvântare rostită la banchetul dela 2 Martie 1939.

exploatare a tuturor realizărilor ce sunt de făcut. Inginerii cu o situațiune morală întărită prin considerațiunea ce li se acordă, vor face dovada puterii lor de creațiune și vor da ocaziunea a răspunde încrederii ce trebuie a li se acorda.

În numele « Societății Politecnice din România » mulțumim d-lui Ministru *M. Ghelmegeanu* pentru ceea ce a făcut pentru corpul ingineresc și pentru acțiunea ce urmărește în opera de creațiune și de renaștere a situației economice a țării. Inginerii înțeleg a se devota activității tehnice pe care d-l Ministru *M. Ghelmegeanu* urmărește a introduce în toate ramurile folosite pentru buna așezare a României de mâine. Prin activitatea ce vor desvolta în această direcțiune, inginerii consideră că-și îndeplinesc îndatoririle ce au către țara de mâine și pentru soarta poporului românesc; și prin această acțiune inginerii cred că pot aduce cel mai frumos omagiu Ministrului lucrărilor publice care, condus de cele mai bune dorințe, înțelege a-și pune în serviciul țării priceperea și energia.

În numele inginerilor din România ținem a asigura pe d-l Ministru *M. Ghelmegeanu* de colaborarea noastră conștientă pentru opera bună ce se urmărește. Și în numele acestor ingineri ridic un pahar în sănătatea d-lui Ministru *M. Ghelmegeanu*, urându-i sănătate și o cât mai lungă și rodnică activitate în domeniul lucrărilor publice și a mijloacelor de comunicație.

CENTRALA HIDROELECTRICĂ BOULDER ȘI BARAJUL BOULDER ¹⁾

de Ing. DIMITRIE A. PASTIA
Conferențiar la Școala Politehnică din București

Centrala hidro-electrică *Boulder* este situată pe fluviul Colorado, în regiunea denumită Black Canyon a acestuia, între statele Arizona și Nevada din Statele Unite și anume în aval și foarte aproape de marele baraj cu același nume.

Barajul *Boulder*, cunoscut și sub numele de *Barajul Hoover*, este cea mai mare construcție de acest gen, din lume, întrecând cu mult toate barajele, care s'au construit până astăzi.

Înălțimea lui, adică înălțimea coronamentului deasupra stâncii pe care s'a construit, este de 221 m, fiind de 1,8 ori mai înalt decât marele baraj *Owyhee* din Oregon. Barajul *Boulder* este un baraj de greutate, construit în arc de cerc, cu o rază de 152,5 m.

În urma construirii acestui uriaș baraj de 221 m înălțime, s'au înmagazinat apele mari ale fluviului Colorado, formându-se un lac artificial de cca 36 miliarde mc, având o suprafață de 590 kilometri pătrați și întinzându-se în amonte pe o lungime de 88,5 km. Centrala de putere se află în aval de baraj, însă foarte aproape de el.

De asemenea s'a mai construit tot în aval de baraj, însă la o depărtare destul de apreciabilă de el, un canal pentru irigație, denumit *All-American-Canal*, care leagă fluviul Colorado,

¹⁾ Conferința ținută în ziua de 23 Ianuarie 1939 la «Institutul Român de Energie».

Pentru descrierea acestei centrale și a barajului Boulder ne-am servit de publicațiile: V.D.I. Ianuar 1934 și April 1936 și de Mechanical Engineering, Sept. 1935.

din dreptul localității *Yuma*, nu departe de frontiera dintre Statele-Unite și Mexic, cu Oceanul Pacific, în apropiere de orașul *San Diego*. Acest All-American-Canal, care are o lungime de circa 130 km, alimentează cu apă, o regiune foarte întinsă din *California*. În fig. 1, se vede planul de situație al întregii regiuni din care se distinge atât pozițiunea barajului



Fig. 1. — Planul de situație. Canalul All-American și Canalul Imperial. Suprafețele hașurate sunt cele irigate.

Boulder, cât și a canalului All-American, precum și suprafețele care sunt irigate și care urmează a fi irigate.

Grație acestui canal s'a reușit a se transforma în teren cultivabil mari suprafețe neproductive, de zeci de mii de hectare.

Costul acestui ansamblu de lucrări a fost estimat la începutul anului 1930, la 165 milioane de dolari. Socotind dolarul la cursul de 140 lei, însemnează că această lucrare a necesitat importanta sumă de cca 23 miliarde lei.

Cheltuiala de investiție de 165.000.000 dolari, se repartizează astfel:

	<u>Dolari</u>	<u>Lei</u>
Barajul și lacul artificial .	70.600.000	9.800.000.000
Centrala de putere (partea mecanică și electrică) .	38.200.000	5.300.000.000
Canalul « All American ».	38.500.000	5.400.000.000
Dobânda la capital în tim- pul construcției. . . .	17.700.000	2.500.000.000
Total . . .	165.000.000 ;	Lei 23.000.000.000



Fig. 2. — Defileul « Black Canyon » unde s'a construit barajul.

Aprobarea acestei lucrări, a fost dată de către guvernul Statu-
lui American, cu condiția ca amortizarea cheltuelilor de investiție,
inclusiv dobânda capitalului, să se facă în timp de 50 de ani.

Intreaga energie electrică produsă, a fost cumpărată, de
următoarele societăți importante și anume:

*Metropolitan Water District, din Los Angeles ; Southern,
California, Edison Company și Southern Sierras Power Company.*

Scopul acestei noi lucrări: a) *Protecțiune contra apelor mari*. Fluviul Colorado are un debit mijlociu anual, în punctul unde este construit barajul (Black Canyon), de cca 18,5 miliarde de metri cubi. Debitul acestui fluviu este însă foarte variabil, apele maxime ajung până la 5.700 mc pe secundă, iar apele minime scad până la 34 mc pe secundă. Fluviul Colorado inundă în timpul apelor maxime suprafețe întinse din regiunea situată în apropierea graniței dintre Statele Unite și Mexic. Pentru a proteja această regiune contra inundațiilor, s'au făcut diguri, în lungime de 126 klm, pe ambele maluri ale fluviului.

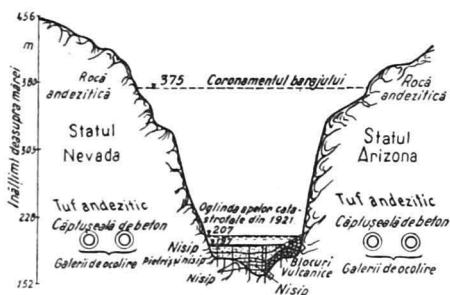


Fig. 3. — Secțiune transversală a defileului, unde s'a construit barajul.

Cu toate aceste diguri, inundațiile nu au putut fi complet înlăturate și ca atare, s'a simțit nevoia construcției unui mare baraj, în scop ca să se înmagazineze apele mari ale fluviului Colorado, și să se formeze un imens lac artificial, protejând astfel valea acestui fluviu, în contra inundațiilor periodice;

b) *Apa pentru irigație*. În această regiune de stepă, ploile fiind rare, și simțindu-se foarte mare lipsă de apă, încă de mult timp s'au făcut irigații, luându-se apa din fluviul Colorado, și, cu mult timp înainte de a se proiecta barajul Boulder, s'a construit în acea regiune, canalul de irigație denumit *Imperial-Canal*, de cca 50 klm lungime, care pleacă dela frontiera dintre Mexic și U.S.A., din apropiere de orașul Yuma și se întinde în California, cu direcția către orașul Los-Angeles.

Din acest canal (Imperial Canal) s'au irigat, înainte de construirea barajului Boulder, cca 80.000 ha în Mexic și 180.000 ha în California.

Totodată, cu mulți ani înainte, s'au irigat suprafețe destul de mari, de-a-lungul fluviului Colorado, precum sunt suprafețele irigate din regiunea orașului Yuma.

Dar toate aceste instalațiuni de irigațiune, nu aveau cantitatea necesară de apă în mod sigur, atunci când se simțea nevoia, deoarece debitul fluviului Colorado, era foarte variabil, și adesea foarte scăzut, tocmai atunci când se simțea mare nevoie de apă; ori avea un debit foarte mare, atunci când nu era nevoie.

S'a simțit așa dar nevoia ca, să ne asigurăm un debit constant de apă din fluviul Colorado, astfel încât să avem în mod sigur apa necesară irigațiilor, nu numai suprafețelor care erau deja prevăzute cu canale de irigație, ci și altor suprafețe care aveau și ele nevoie de irigație.

Aceste considerațiuni, și altele care vor fi expuse mai departe, au dus la construirea barajului-rezervor *Boulder*, și ca urmare, la construirea marelui canal de irigație, numit *All-American-Canal*, de 130 klm lungime.

Prin construirea barajului *Boulder* și realizarea unui mare lac artificial, se regulează în mod rațional debitul fluviului Colorado, astfel încât există în permanență o cantitate suficientă de apă necesară agriculturii, ceea ce permite irigarea și transformarea în pământ de cultură, cu o producțiune sigură și abundentă, a zeci de mii de hectare, cari, înainte de construirea acestui baraj, erau cu totul neproductive;

c) *Regularea aluviunilor*. Fluviul *Colorado* aduce mari cantități de nămol în suspensie, cari se depun în canalele de irigație. Pentru desfundarea acestor canale și curățirea nămolului depus, se cheltuiau anual sume importante. Se apreciază că în lacul artificial al barajului *Boulder* se depun anual aluviuni, de cca 170 milioane mc. Deoarece însă s'a proiectat să se construiască în amonte acestui baraj, alte câteva baraje mici, care să oprească o mare parte din aluviuni, se estimează, că în 50 ani, depozitul aluvionar din lacul artificial al marelui baraj *Boulder*, nu va trece de 3,8 miliarde mc, în loc de 8,5 miliarde de m³.

d) *Producția de putere*. În centrala de putere se vor instala 15 grupuri hidro-electrice, fiecare grup fiind compus din o

turbină Francis de 115.000 CP. cu ax vertical, în carcasă spirală, acuplată direct cu un generator electric, precum și 2 gruppuri hidro-electrice de 55.000 CP. fiecare;

e) *Alimentarea cu apă a orașului Los-Angeles.* Orașul Los-Angeles din California și-a instalat o conductă pentru alimentarea cu apă de băut, ca un debit de 54 mc pe secundă, apă care este luată din fluviul Colorado, având priza în aval de baraj, la o mare depărtare de baraj (fig. 1).

1. **Natura Terenului.** Barajul este proiectat la 2,4 klm în aval de extremitatea nordică a defileului Black Canyon, unde pereții stâncoși se ridică aproape vertical, la înălțime de peste 200 metri, deasupra nivelului apei. Cota nivelului minim al apei în acest punct, este 197 metri deasupra mării, iar coronamentul barajului, este la cota 375 m deasupra mării.

Pereții defileului sunt din roce de bazalt și din blocuri de tuf, cari conțin andezit; ele sunt puțin fisurate, însă compacte, dure și legate bine împreună, sunt impermeabile și convin bine pentru construcția de tuneluri și fundații. Vedem deci, că locul ales pentru așezarea barajului îndeplinește condițiunile geotehnice necesare. Urmele de eroziuni de apă, lăsate pe pereții defileului la partea lui superioară, arată în mod evident că nu a avut loc nicio mișcare de stânci, din timpul când albia fluviului Colorado, se găsea cu 270 metri mai sus decât cea actuală. Pe de altă parte, cutremure atât de puternice, încât să poată produce prăbușirea pereților stâncoși, nu sunt de așteptat (fig. 2-3).

Puțin mai în amonte de baraj, valea râului Colorado, se lărgeste foarte mult, atingând o lățime de mai mulți kilometri.

Basinul de acumulare ocupă o suprafață de 59.000 ha, cu o capacitate de 36.000.000.000 mc de apă. El are o lățime care crește dela 100 m imediat în amonte de baraj,— până la 13 klm, iar lungimea lui de-a-lungul malului este de 88,5 klm.

Pierderile de apă prin infiltrări, sunt foarte mici, având în vedere că fundul basinului este construit din roci impermeabile, astfel așezate, încât direcția de curgere a apei este perpendiculară pe direcția de stratificare a rocilor.

s'a prevăzut în interiorul barajului, o instalație de răcire, care consta din o serie de țevi de fier de 63,5 mm $\varnothing$ și 75 mm $\varnothing$ interior, prin care circula un curent de apă rece. Țevile au fost așezate în corpul barajului în rânduri (straturi) orizontale și verticale, astfel încât, distanța să fie de 3,5 m între rândurile orizontale, și de 3 m între rândurile verticale, pentru ca betonul să fie cât mai uniform răcit. Instalația pentru răcirea apei care a servit la răcirea betonului, a fost astfel calculată, ca să

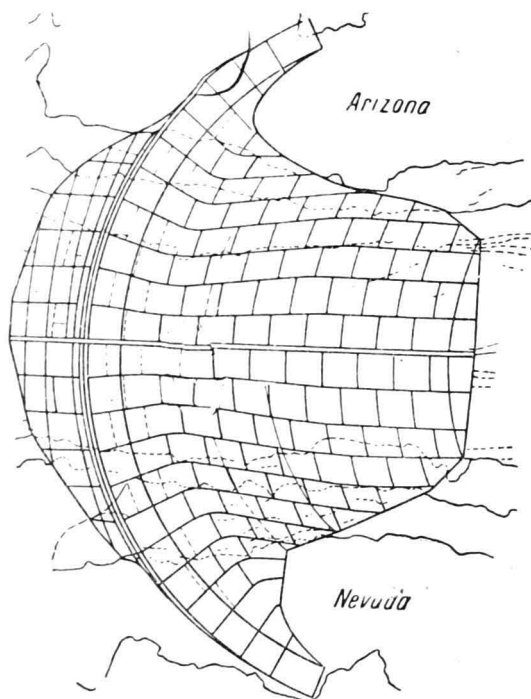


Fig. 5. — Proiecțiune orizontală a barajului.

poată răci o cantitate de apă, de 7.950 l/min, dela temperatura de 8,33° C, la 4,44° C. Apa de răcire trebuia să curgă în țevi, cu o viteză minimă de 0,61 m/sec. *Ridicarea temperaturii medii a betonului, a fost de aproximativ 22° C.* Această temperatură a betonului, era indicată de o serie de termometri, cari au fost zidiți în beton, în timpul turnării acestuia. Operația de răcire a fost continuată până când s'a obținut o temperatură medie anuală a betonului, de 22° C.

Fața amonte a barajului, care se găsește în contact cu apa, a fost tencuită și sclivisită cu mortar de ciment, de $2\frac{1}{2}$ centimetri grosime, fără a se lăsa rosturi de contracțiune.

Cum arată fig. 4, apele care se infiltrează în masivul barajului, sunt captate și conduse prin conducte verticale și orizontale, zidite în corpul barajului, la o galerie de evacuare.

Conducte de captare a apei de infiltrație, au fost instalate nu numai în masivul de beton al barajului, dar și în rocile de sub fundația barajului, și au fost legate la conducte colectoare de evacuare, în fluviul Colorado.

3. Galerile de ocolire și canalele deversoare. Pentru conducerea aterală a apei, în timpul executării barajului, în scop ca barajul și celelalte lucrări să se construiască pe uscat, s'au proiectat și construit sub fiecare mal, câte două galerii de ocolire, una mai aproape de fluviu, numită galeria interioară, și alta puțin mai departe de fluviu, numită galeria esterieară. Galerile sunt săpate în rocă dură, construite din beton și îmbrăcate (căptușite) cu tablă de oțel, respectiv cu conducte de oțel. Prin aceste galerii va fi deviat și va curge fluviul Colorado, în timpul construcțiunii barajului.

Fiecare galerie are o secțiune circulară, cu diametrul interior de 15,2 m (fig. 6 și 7) și o lungime de cca 4.880 m. Pietrișul derocat dela construirea galeriilor de ocolire, s'a întrebuințat, parte la executarea digurilor pentru oprirea apei, parte la construirea de drumuri pentru vehicule de tonaj mare și la construirea de cale ferată, de-a-lungul malurilor. După punerea în funcțiune a instalației, galerile interioare de sub cele două maluri, servesc drept galerii de aducțiune sub presiune (conducte forțate), iar cele exterioare de sub cele două maluri, permit scurgerea apelor maxime (galerii de golire).

Canalele deversoare pentru apele maxime merg de-a-lungul fiecărui mal, la cota 370, pe o lungime de 200 m aproape orizontal și fiecare canal deversor sfârșește într'un puț circular cu pereți înclinați, care are la partea superioară, un diametru de 21,3 m, iar la bază un diametru de 15,2 m; fiecare puț conduce apa deversată în galeria exterioară de ocolire, care, cum am spus, are un diametru de 15,2 m.

Canalele deversoare pentru apele maxime, sunt căptușite cu un strat de beton de 0,6 m grosime și cu tablă de oțel, iar

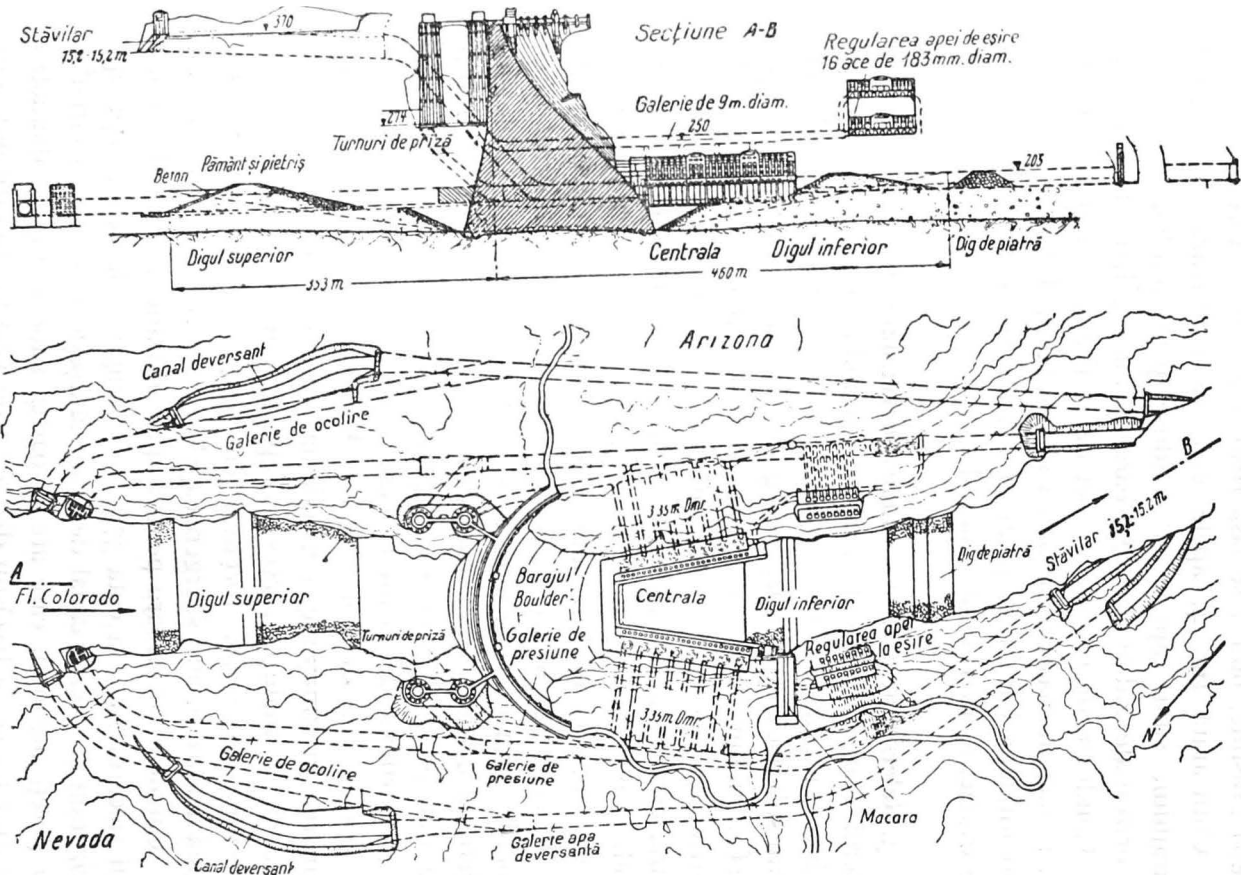


Fig. 6 (sus). — Secțiune în lung prin mijlocul fluviului Colorado.

Fig. 7 (jos). — Proiecțiunea orizontală a întregii amenajări, cuprins barajul.

puțul înclinat este căptușit cu un strat de beton, de 0,91 m grosime.

4. Priza de apă și conductele de presiune. Mai întâi facem observațiunea, că instalațiunile de pe cele două maluri, sunt identice.

Pe fiecare mal s'au prevăzut două turnuri de priză de apă, apropiate, unul amonte și altul aval, așezate paralel cu direcția curgerii fluviului (fig. 6 și 7). Fiecare turn este prevăzut separat (independent) cu galeria sa de presiune (conducta forțată), cum indică figura, în următorul mod.

Dela turnul de priză din amonte, apa este condusă prin o galerie de presiune, la galeria de ocolire interioară de 15,2 m Ø, și în interiorul acestei galerii de 15,2 m Ø, s'a instalat o conductă de presiune de oțel de 9 m. diametru interior, dela care pornesc 4 conducte de ramificație (de presiune) de 3,35 m Ø, la 4 turbine de apă.

Extremitatea amonte (gura amonte) a acestei galerii de ocolire interioară de 15,2 m Ø, va fi închisă și astupată la terminarea lucrărilor, respectiv la punerea în funcțiune a turbinelor.

Dela turnul de priză din aval, apa este condusă prin o galerie de presiune așezată orizontal, de 9 m Ø și, dela această galerie de presiune, pleacă 4 conducte de ramificație (de presiune) de 3,35 m Ø, la celelalte 4 turbine de apă.

Pe fiecare mal s'a instalat, lângă baraj, câte o centrală (uzină) cu 8 turbine de apă.

Instalația este astfel concepută, încât fiecare din cele 8 turbine instalate în centrala de pe fiecare mal, poate primi apa, în mod alternativ, dela galeria interioară de 15,2 m Ø, respectiv dela turnul de priză amonte, sau dela galeria orizontală de 9 m Ø, respectiv dela turnul de priză aval.

În aval de fiecare centrală (uzină) se află instalată o casă a vanelor, pentru distrugerea energiei (16 ace de 183 mm Ø) respectiv pentru regularea apei prelucrate de turbine, prisosul de apă, fiind evacuat prin aceste vane (16 ace).

Puțin în aval de casa vanelor (pentru distrugerea energiei), cele două galerii de ocolire interioare, — după terminarea amenajării și punerii în funcțiune a instalației — au fost închise și astupate.

Totodată s'a prevăzut câte un stăvilar de închidere, și la, extremitatea aval, a celor două galerii de ocolire interioară adică la îmbucarea aval (gura aval) a acestor galerii cu fluviul *Colorado*.

Din cele espuse se vede că, la punerea în funcțiune a instalațiunii, galeria de ocolire interioară, a fost închisă la ambele extremități, iar mijlocul ei va face funcțiunea de conductă forțată, pe când galeria de ocolire exterioară, face funcțiunea de golire a apelor maximale și de golire a lacului artificial.

Văzând soluțiunea admisă în acest proiect atât de important, pentru golirea apelor maximale și golirea lacului artificial, admitându-se canal deversant și puț deversant și o galerie de descărcare care ocolește barajul, am simțit o mare mulțumire sufletească, deoarece și noi, în lucrarea noastră intitulată « Centrala hidroelectrică Prisaca și Cascada Putnei », conferință dezvoltată la 18 Aprilie 1934, la Societatea Politehnică din București, și publicată în Buletinul A.P.D.E. Nr. 3 și 4 din 1934, am propus aceeași soluție, cu canal și puț deversant și cu o « galerie de descărcare », pentru golirea apelor maximale, care să ocolească barajul fără a avea cunoștință de acest proiect și nu am propus orificii de descărcare și spălare la fundul barajului. Ideia de bază a soluțiunii noastre din proiectul « Centrala hidro-electrică Prisaca și Cascada Putnei » a fost, să nu slăbim barajul prin facerea de orificii la baza lui, ci să facem o galerie de descărcare, care să ocolească barajul, iar gura de ieșire a acestei galerii de descărcare (la îmbucarea cu râul Putna), să fie departe de baraj, încât apa, care iese din această galerie cu o mare vitesă (în proiectul nostru sub 40 m cădere, iar la centrala Boulder sub 200 m cădere) să nu poată ataca barajul la fundație. Totodată, această galerie de descărcare, care ocolește barajul, servește în timpul lucrării, ca apa să fie deviată prin ea, iar barajul și celelalte lucrări, să se facă pe uscat.

Această soluțiune, cu o galerie de descărcare, care să ocolească barajul propusă de noi în proiectul nostru Prisaca, soluțiunea care prezintă o mare siguranță a stabilității, durabilității și rezistenței barajului, constatăm cu satisfacție că a fost admisă la centrala hidro-electrică Boulder, care actualmente

cuprinde cea mai importantă lucrare de amenajare de cădere de apă și cel mai înalt baraj.

5. Digurile. Digurile, atât cele din amonte de baraj, cât și cele din aval, care trebuiesc să oprească accesul apei fluviului pe șantiere, astfel încât lucrările de zidărie să se facă pe uscat, au fost executate din pământ, având la partea din spre apă un strat din beton armat de 15 cm grosime. Fundația digului a fost executată din pietriș și piatră spartă, iar nămolul a fost complet înlăturat.

Pentru o mai bună etanșeitate, s'au acoperit pereții de beton armat ai digului, cu o îmbrăcăminte din tablă de oțel, care se coboară până la roca de jos, în care se încastrează, și lateral se încastrează în rocile celor două maluri.

Digul din amonte este de 30 m înălțime, fiind cu 10 m mai înalt decât gura de intrare a galeriilor de ocolire și cu 4 m mai înalt decât nivelul unei ape maxime de 5.750 mc pe secundă.

Taluzul (înclinarea pereților) acestui dig este de 3 : 1 în partea apei, și 4 : 1 în partea opusă.

Digul din aval are o înălțime de 18 m iar taluzul este de 5 : 1 în partea din spre apă, și 2 : 1 în partea opusă. Pentru protejarea acestuia s'a executat un dig din piatră spartă, care are o înălțime de 15 m, un talus de $1\frac{1}{2}$: 1.

La ambele diguri, părțile care nu vin în contact cu apa, sunt acoperite cu zidărie de piatră.

6. Instalațiile șantierelor și mersul lucrărilor. *Orașul Boulder-City.* La 11 Martie 1931 a fost iscălit contractul pentru executarea barajului, inclusiv galeriile și uzina, prin care firma de construcție *Six Companies* din San Francisco, se obligă să execute această lucrare pentru suma rotundă de 49 milioane dolari (adică șase miliarde opt sute șazeci milioane lei, socotind dolarul la 140 lei). Lucrările au început în anul 1931, construindu-se mai întâi orașul *Boulder-City*, în Nevada, conform contractului. Acest oraș se găsește aproximativ la 40 klm Est de Las-Vegas, într'un deșert arid, lipsit de pomi și vegetație, ale cărui roci pleșuve și arse de soare sunt atât de fierbinți vara, încât

aproape nu pot fi atinse cu mâna. Lipsa de ploi este de asemenea foarte resimțită în acea regiune, deoarece deasupra acestui deșert, se întinde aproape tot anul, un cer fără nori, complet senin. Alimentarea cu apă a orașului, se face cu ajutorul unei conducte lungi de $9\frac{1}{2}$ klm, la a cărei extremitate se pompează apa din fluviul Colorado.

Orașul *Boulder-City* a fost construit pentru a servi atât ca depozit de materiale, cât și ca locuință lucrătorilor. El este situat cam la 7 klm, vest de șantier, la un nivel cu 600 m deasupra fluviului (fig. 8).

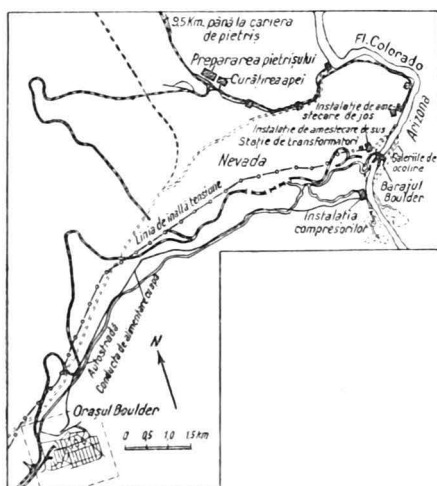


Fig. 8. — Plan de situație, care cuprinde poziția barajului Boulder, poziția orașelului Boulder, conducta de alimentare cu apă, rețeaua de cale ferată și linia electrică, care deservește orașelul Boulder.

În urma unui contract special, guvernul Statelor Unite al Americii, a construit o linie ferată între Boulder-City și locul barajului, iar Statul Nevada a contruit o șosea pentru vehicule de tonaj mare, între Las-Vegas și Boulder-City, care a fost prelungită de guvern până la locul barajului. Ambele căi de comunicație au fost terminate în vara anului 1931.

Temperatura în Boulder-City oscilează în timpul unui an între -13°C și $+46^{\circ}\text{C}$. Temperatura medie în Ianuarie

oscilează între $+4$ și 10°C , iar în Iulie atinge 32°C sau chiar mai mult. Temperatura medie anuală este de $16,7^{\circ}\text{C}$, ea este cu $5,6^{\circ}\text{C}$ inferioară celelea dela locul barajului.

În *Black Canyon*, situația climaterică este mai rea, căci în nopțile de vară, din cauza căldurii radiate de rocile arse de soare și nebătute de vânt, temperatura întrece 38°C . În vara anului 1931 temperatura maximă înregistrată, a fost $53,3^{\circ}\text{C}$, și timp de 90 zile consecutive, s'au înregistrat zilnic temperaturi de $43,4^{\circ}\text{C}$, iar temperatura medie a fost de $36,1^{\circ}\text{C}$.

Conform contractului, Boulder City poate să cantoneze cel puțin 80% din lucrătorii șantierului, adică cca 5.000 persoane, afară de aceasta se găsesc în oraș, pe lângă depozitele de materiale, și birourile întreprinderilor.

Clădirile, a căror construire a fost finanțată de guvernul U.S.A., sunt parte făcute pentru o întrebuințare permanentă, parte însă, au un caracter provizoriu, spre a servi numai în timpul construirii amenajării hidraulice. Clădirile cu caracter permanent, sunt executate în mare parte din piatră, pe când cele provizorii, sunt făcute din lemn și vâruite pe dinafară. Casele de locuit pentru familii au un singur etaj, compus din 4—5 camere, prevăzute cu cuptoare electrice de gătit, instalații electrice pentru încălzirea apei și frigidere electrice. Pentru lucrătorii neînsurați sunt prevăzute săli mari de dormit; iar pentru mâncare s'a construit o sală mare cu 1.200 de locuri, și mai multe săli mai mici. Străzile orașului sunt pavate cu piatră, toate clădirile sunt legate la o rețea de alimentare cu apă, și la un canal de scurgere; de asemeni ele sunt legate la rețeaua electrică regională.

Numărul mediu de lucrători, în ultimii doi ani, a oscilat între 2.500—3.000. Intru cât foarte mulți lucrători și-au adus și familiile, numărul total al lucrătorilor acestui oraș, s'a ridicat în ultimul timp la 5.000 suflete.

7. Instalațiile pentru cernut nisipul și pietrișul. Pietrișul necesar betonului a fost adus dela o distanță de 13 klm din amonte de baraj, de pe malul fluviului Colorado (localitate care aparține Statului Arizona), fiind transportat cu trenul până la instala-

țiile de cernut, care se găseau pe celălalt mal. Un pod de 260 m lungime a fost construit peste fluviul Colorado, pentru trecerea pietrișului de pe un mal pe celălalt. Cu tot pericolul ce s'a prezentat de 2 sau 3 ori în timpul execuției, din cauza apelor mari, podul a fost executat din lemn, pentru motiv de economie. 200 de vagoane încărcate cu câte 27 mc pietriș, erau zilnic transportate la instalația de cernut, care funcționa umed sau uscat. Se puteau cerne și obține următoarele dimensiuni de pietriș: dela 0,63—1,9 cm; 1,9—3,8 cm; 3,8—7,6 cm; precum și nisip de orice finețe. Instalația de cernut putea furniza 45.000 kg pe oră, ajungând în cazuri excepționale, până la 90.000 kg pe oră. Pentru ca lucrul să nu fie stânjenit în timpul apelor mari, s'a prevăzut ca o cantitate cât mai mare de nisip și pietriș să fie în depozit, ca rezervă. Acest material depozitat, a atins în mod normal, cifra de 400.000 mc.

8. **Instalațiile de amestecare a betonului.** Dela instalația de cernut, aceste materiale erau transportate cu trenul, pe o distanță de 8 klm la instalațiile de amestecare a betonului. Pentru motivul că la această construcție, trebuiau betoane de diferite doze, a fost necesară construirea unor instalații de betoniere, care, după spusele specialiștilor, au întrecut, atât ca mărime, cât și ca siguranță de funcționare, toate cele construite până atunci în *America*.

S'au montat și au funcționat, două instalații de amestecat betonul, una care a fost terminată în anul 1932, așezată chiar în cheile fluviului Colorado, pe malul apei, și cealaltă care s'a construit în 1934, așezată pe pereții văii și care a deservit cu beton, părțile superioare ale barajului (fig. 8).

Prima instalație era compusă din 4 betoniere, cu o capacitate de încărcare de 3 mc fiecare, și oferind posibilitatea de adăugare ulterioară a încă 2 betoniere de aceeași mărime. Instalația producea, când toate betonierele erau în funcțiune, 320 mc pe oră.

Construirea acestei instalații, în cheile atât de înguste ale fluviului, a fost foarte grea, din cauza săpăturii în pereții stâncoși; s'a putut însă câștiga o suprafață de 836 mp. Pietrișul

care s'a derocat în timpul execuției galeriilor, a fost întrebuințat la întărirea malurilor, pentru facerea terasamentului liniei ferate și pentru fundația rampei de descărcare. Vagoanele de cale ferată încărcate cu pietriș, vărsau conținutul lor într-o instalație de amestecat betonul, care consta din 5 rezervoare, de câte 9 m înălțime fiecare. Aceste rezervoare erau astfel așezate unul lângă altul, încât, pe ambele părți puteau fi descărcate în ele, în același timp, 10 vagoane de cale ferată. *Materialele necesare amestecului erau transportate, de către două benzi rulante, cari* aveau o lățime de 1,07 m și o lungime de 157 m, până la coșurile de alimentare a betonierelor. Nivelul de intrare a acestor coșuri fiind cu 46 m mai sus decât nivelul de ieșire a materialelor din rezervoarele de descărcare, benzile circulau într'un plan înclinat. Coșurile de alimentare, dintre care fiecare deserveau 2 betoniere, puteau acumula o cantitate suficientă pentru o funcționare neîntreruptă, timp de 24 ore.

Cimentul adus din Boulder City, era introdus în betoniere prin intermediul coșurilor de alimentare. Materialele componente ale betonului erau cântărite înainte de a fi introduse în betoniere. Cântărirea s'a executat pentru ciment, cu precizie de 1 %, și pentru pietriș, cu precizie de 2 %. Adausul de apă era cântărit cu o precizie de 1 %, ținându-se cont și de apa conținută de pietriș. Un aparat special așezat în imediata apropiere a aparatului de comandă, indica permanent gradul de umiditate al pietrișului. Betonierele lucrau complet automat, fiind totuși prevăzute cu reglatoare de mână. O privire imediată asupra calităților amestecului de beton, adică a conținutului în apă și a cantității în amestec ale diferitelor materiale componente, cât și a timpului de amestecare, se obținea printr'o înregistrare grafică automată, pe un singur rulu de hârtie.

9. Alimentarea cu energie electrică. Linia de alimentare cu energie electrică, sub 132 kV, dela San Bernado în California, până la barajul *Boulder*, pe o distanță de 360 klm, prin deșert și dealuri, unde lucrătorii înnoptau câteodată la 40—50 klm departe de apa de băut, a fost executată în 225 zile. Rețeaua electrică consta din 3 cabluri simple de aluminiu, cu inimă de

oțel. Aceste cabluri erau fixate pe stâlpi de oțel cu două picioare, având o înălțime de 16 m și o distanță între ei, de aproximativ 230 m. După punerea în funcțiune a uzinii dela *Boulder*, va fi posibil transportul sub înaltă tensiune a energiei electrice, produse aci, până în California de Sud. Pe partea superioară a malului, la aproximativ 200 m distanță dela baraj, se găsea o stație de transformare, de 15.000 kVA. Această stație furniza șantierului, în timpul lucrărilor, curent trifazic sub 2.200 V și 60 per/sec.

10. Construirea galeriilor și căptușirea lor. Având în vedere lungimea și secțiunea mare a galeriilor de ocolire, s'a întrebuințat următoarea metodă pentru executarea lor.

Construirea galeriilor s'a făcut pe 3 porțiuni, după ce s'au isprăvit galeriile de legătură dintre turnurile de priză și galeriile de ocolire.

Lucrările au început prin construirea unui tunel de 3,66 m², situat în mijlocul părții superioare a galeriei, și executat în porțiuni de 5,4 m lungime, prin perforări și dislocări cu dinamită. Construirea acestui tunel a fost începută dela cele două extremități ale galeriilor de ocolire, și dela punctul de atingere cu tunelul de legătură. Înainte de terminarea acestui tunel, din aceleași puncte de plecare, a fost începută derocarea porțiunii inferioare a galeriei, a cărei înălțime atingea 4,25 m. Pentru porțiunea inferioară a galeriei s'a întrebuințat un dispozitiv de găurit, așezat pe un cărucior mobil, cu care putea să se facă în total 110 găuri alăturate și suprapuse. Pe 3 etaje erau plasați 45 de lucrători comandând 55 mașini de găurit, și fiecare mașină putea face câte 2 găuri alăturate. Prin această metodă, s'a putut găuri într'o singură etapă o suprafață de aproximativ $17 \times 8,5$ m². *Pentru găurirea unei porțiuni de 5,4 m, au trebuit cam 2 1/2 ore.* Prin acest sistem a putut fi derocată într'o singură lună, o cantitate de 335.000 m³ de pietriș. Rocile au fost fără crăpături și relativ ușor de dislocat. O dragă acționată electric, având conținutul cupei de 2,7 m³, încărca în camioane pietrișul derocat. *Susținerea galeriei în timpul derocării, n'a fost necesară.*

Căptușirea galeriilor a fost începută dela partea inferioară. Fiecare galerie a fost căptușită cu beton pe toată lungimea ei de aproximativ 5.200 m. Pentru cofraj s'au întrebuințat plăci de oțel curbate, după forma necesară a galeriei. După decofrare s'a presărat pe jos pietriș fin și pământ, dând astfel posibilitate circulării camioanelor. La 13 Noembrie 1932, au fost terminate galeriile de ocolire, de pe malul care aparține Statului Nevada.

La începutul anului 1933 se ajunsese la construirea digurilor de oprire, iar galeriile de ocolire de pe malurile Statului Arizona, au fost terminate. Căptușirea galeriilor pentru apele deversate și turnurile de priză, au început tot atunci.

În vara anului 1933 digurile au fost terminate, și apa fluviului Colorado a fost deviată prin galeriile de ocolire, astfel încât s'a putut începe construirea barajului, pe fundația de stâncă complet uscată.

Tot în această vară s'au pus în funcțiune 5 funiculare, care transportau în toate punctele șantierului, betonul, formele pentru turnat, țevile și alte piese (mai târziu chiar și aparatele din casa mașinilor), cât și pe lucrători.

Betonul era adus până la șantier în vagoanele de cale ferată, care conțineau câte 2 rezervoare a 6,3 m³. Linia ferată care aducea betonul dela betonierele de jos, a fost construită la nivelul coronamentului digului din amonte. Zilnic se turna beton pentru 30 blocuri cu secțiunea la bază 15 × 15 m². În Decembrie 1933, nivelul betonului turnat atinsese înălțimea liniei ferate. Până atunci se turnase cca 350.000 m³ de beton.

Țevile pentru răcirea betonului și pentru distribuirea mortarului de ciment, au fost introduse în corpul barajului, în timpul turnării acestuia.

Turnându-se lunar între 75.000 m³, și 125.000 m³ beton, barajul a fost terminat în primăvara anului 1936 (fig 9).

Instalațiile superioare de amestecare a betonului, au fost începute în anul 1933. Construirea canalelor și puțurilor deversante, pentru golirea apelor maxime, au fost terminate tot în anul 1934. Construirea clădirii uzinii a început în același an.

Din cauza dimensiunilor prea mari ale tuburilor sub presiune, n'a fost posibilă fabricarea lor în afara șantierului și transportarea lor până la locul de construcție. S'a construit, din această cauză, o instalație specială proprie de laminoare, pentru

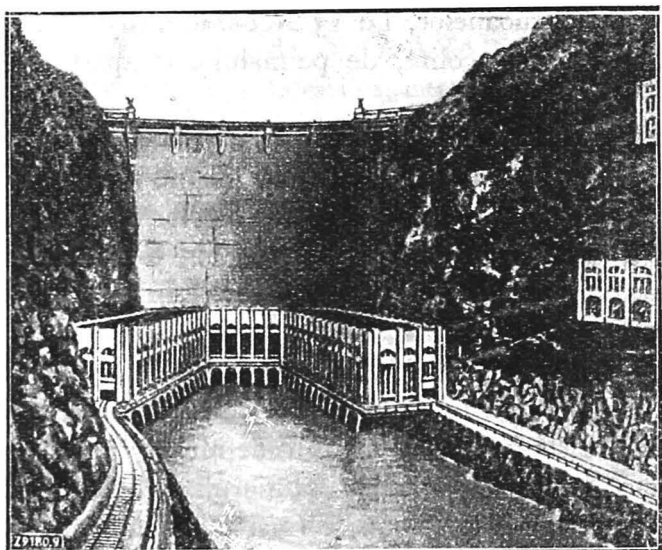


Fig. 9. — Vedere din aval a barajului Boulder și a Centralei de putere.

fabricarea chiar pe șantier a acestor tuburi, cât și a altor piese mari. Tuburile mari de 9 m/diam, au fost executate din plăci de oțel de 75 mm grosime. Fiecare tub este format din 3 bucăți, sudate între ele. Fig. 9 ne arată barajul (fața aval) și centrala.

II. Studii și încercări asupra materialului întrebuințat și asupra lucrărilor de executat. Încercări de modele. În timpul executării barajului, s'a făcut o serie de încercări, referitoare la aproape toate părțile componente ale construcției. Pentru verificarea proiectului de baraj, s'au făcut încercări de modele, de către *Bureau of Reclamation*, în *laboratoriile universității Colorado* din *Denver*. Pe râul *Stevenson* s'au încercat 2 machete după modelul unor baraje deja executate, și o machetă a barajului Boulder, făcute din un amestec special, cuprinzând în greutate: 1 parte gips special, 0,5 părți roce calcaroase și 1,875

părți apă. Toate aceste machete au fost făcute la scara de reducere 1 : 240. Pentru barajul Boulder, s'au făcut multe încercări cu modele. Din cauza concordanței între rezultatele încercărilor asupra modelelor barajului Boulder, și cele ale calculului, au

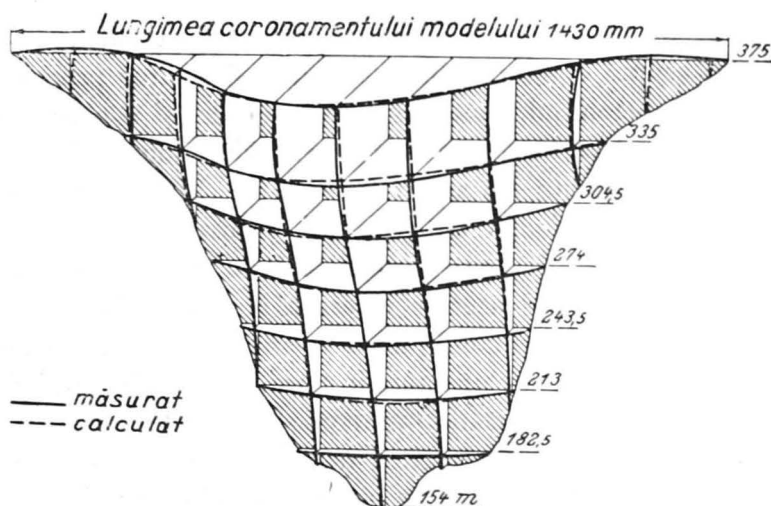


Fig. 10. — Comparație între deformațiile măsurate și calculate pe un model la scara 1 : 240, a barajului Boulder.

intervenit numai foarte mici modificări la execuția barajului Boulder. Figura 10, ne arată aceste mici diferențe.

Tot *Bureau of Reclamation* a făcut încercări hidrodinamice, pentru instalațiile de deversare, pentru turnurile prizei de apă, a conductelor de presiune (forțate), a canalelor de fugă, a vanelor etc. În urma acestor încercări au fost modificate radical instalațiile de deversare, ceea ce a avut ca urmare, că s'a putut obține un randament mai bun, și reducerea cheltuelilor de investiție. Încercările asupra comportării căptușelilor de beton, la vitezele mari ale apei, au fost foarte necesare, căci la apele maxime, viteza acestora, atinge în galerii, 192 klm pe oră, sau 54 m/sec. Acolo unde viteza apei este prea mare, urmează ca să căptușim galeria cu tablă de oțel.

Încercări asupra cimentului și betonului. În această direcție s'au făcut foarte multe încercări. S'a dat o deosebită atenție, studiului și încercărilor diferitelor feluri de ciment, ca să corespundă

pundă cât mai bine lucrărilor speciale ce urmau să fie făcute. Biroul de studii a înființat la Denver un laborator foarte complet, pentru încercarea cimentului și a betonului. O mare parte a acestor încercări s'a efectuat în *Civil-Engineering-Laboratorium* al universității Californiei.

S'a făcut, asupra a 75 feluri de ciment Portland, studii și încercări asupra conductibilității calorice și a altor proprietăți termice ale betonului, modificări volumetrice, și a plasticității betonului, încercări asupra răcirii betonului, încercări asupra diferitelor compoziții ale amestecurilor, etc. Mai multe fabrici de ciment, au conlucrat cu guvernul, pentru obținerea unor cimenturi, care să desvolte puțină căldură, conform caietelor de sarcini. Rezultatul acestor încercări a fost obținerea unui ciment, care a satisfăcut condițiunile și calitățile cerute. Cimentul trebuia să prezinte într'un anumit timp, o anumită încălzire, care să poată fi anihilată de instalațiile prevăzute în masa de beton a barajului, pentru răcirea lui. Guvernul a construit în *Boulder City* o instalație pentru amestecarea cimentului de proprietăți diferite, provenit dela diverse fabrici, pentru a obține un ciment omogen, care să prezinte proprietățile cerute de caietul de sarcini.

S'au obținut astfel, două feluri de ciment: unul cu o *ridicare mică* de temperatură, în timpul prizei și care s'a întrebuințat la turnarea părților masive ale barajului și altul cu o *ridicare mai mare* de temperatură, întrebuințat în execuția pereților subțiri și a betonului armat.

Economia totală care a rezultat prin întrebuințarea rațională a diverselor materiale, datorită încercărilor materialelor întrebuințate, se cifrează la suma de 2 milioane de dolari (calculat la 140 dolarul), revine la 280 milioane lei.

În cele ce urmează, ne vom ocupa de producerea energiei hidro-electrice.

12. Puterea turbinelor de apă și dimensiunile turbinelor. Din cauză că din acest lac se ia apa pentru diferitele trebuințe, nivelul lacului variază foarte mult, respectiv căderea utilizată de turbinele de apă variază dela 128 m până la 180 m. În tabloul

ce urmează dăm câteva indicațiuni asupra celor mai mari turbine de apă din lume:

	Puterea CP.	Căderea m.	Rotații pe min.	Anul instalării
Quenstown	58.000	90	187	1922—1930
Abitibi	66.000	71	150	1934
Chute Charon	75.600	50	120	1931
Niagara	84.000	64	107	1926
Diablo	90.700	102	171	1935
Dnieprostoy	100.000	37	88	1932
Boulder	115.000	128	180	1936
Sungari (Manciuria). .	115.500	69	125	în construcție; vor fi terminate în 1940.
Yalu (Japonia). . . .	150.000	93	125	în construcție; vor fi terminate în 1941.

Turbinele de apă dela centrala-baraj Boulder, sunt actualmente (1939) turbinele de cea mai mare putere din lume, dar în anul 1940 și 1941 se vor construi turbine mai puternice decât turbinele Boulder.

In ce privește dimensiunile turbinelor, facem observația că, cele care ocupă cel mai mare volum, vor fi turbinele Sungari (Manciuria), deoarece sunt construite pentru o cădere relativ mică, de 69 m, pe când turbinele Yalu (Japonia), sunt construite pentru o cădere de 93 m și turbinele Boulder sunt construite pentru 180 m cădere.

După cum am amintit, proiectul prevede instalarea, la centrala Boulder a 15 turbine principale, fiecare de 115.000 cai, și a 2 turbine auxiliare, fiecare de 55.000 cai, în total 1.835.000 cai instalați, deci cea mai puternică centrală din lume.

Puterile indicate mai sus, vor fi dezvoltate de către turbinele Boulder, la o cădere de 180 m; la căderea minimă de 128 m, turbinele principale vor desvolta fiecare numai 90.000 CP, la 180 ture pe minut.

Puterea mijlocie, dezvoltată simultan, de către toate turbinele instalate în centrala Boulder, este de cca 1.000.000 CP.

Turbinele dela centrala Boulder, sunt de tip Francis spirale, cu ax vertical, în carcasă de oțel.

O turbină cântărește 100.000 kg și ocupă o suprafață de $13,5 \times 11,5 \text{ m}^2$.

Carcasa spirală este din oțel turnat, este prevăzută cu nervure pentru a-i mări rezistența și este formată din 6 porțiuni unite cu buloane; ea are un diametru la intrare de 3,05 m și

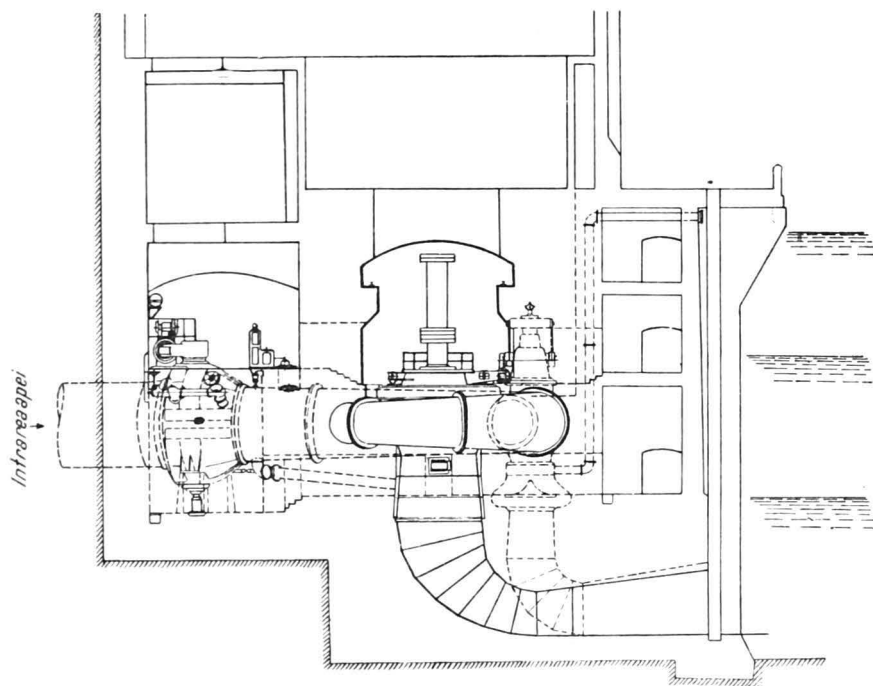


Fig. 11. — Proiecțiune verticală a unei turbine de apă de 115.000 CP.

este prevăzută cu racord pentru regulatorul automat de presiune (fig. 11—14). Grosimea peretelui la intrare este de 76 mm. Carcasa a fost probată în atelierul care a fabricat-o, la o presiune de 36 Atm.

Carcasa este prevăzută în interior cu 24 pereți (fixați din turnătorie în corpul ei). Ei au o înălțime de 482 mm, și au de scop să îndrumeze apa, către distribuitor (aparatură de conducere). Capacul turbinei este din oțel turnat.

Distribuitorul (aparatură de conducere) este format din 24 aripi, din oțel turnat; de asemeni sunt din oțel, buloanele de oscilare a aripelor distribuitorului, pârghiile care acționează

cercul de regulare, precum și cercul de regulare. Cercul de trecere, dela roata motrice, la tubul de aspirație, are un diametru de 6,72 m și este format din mai multe bucăți, astfel încât să poată fi cu ușurință înlocuit, dacă eventual s'ar uza din cauza coroziunii.

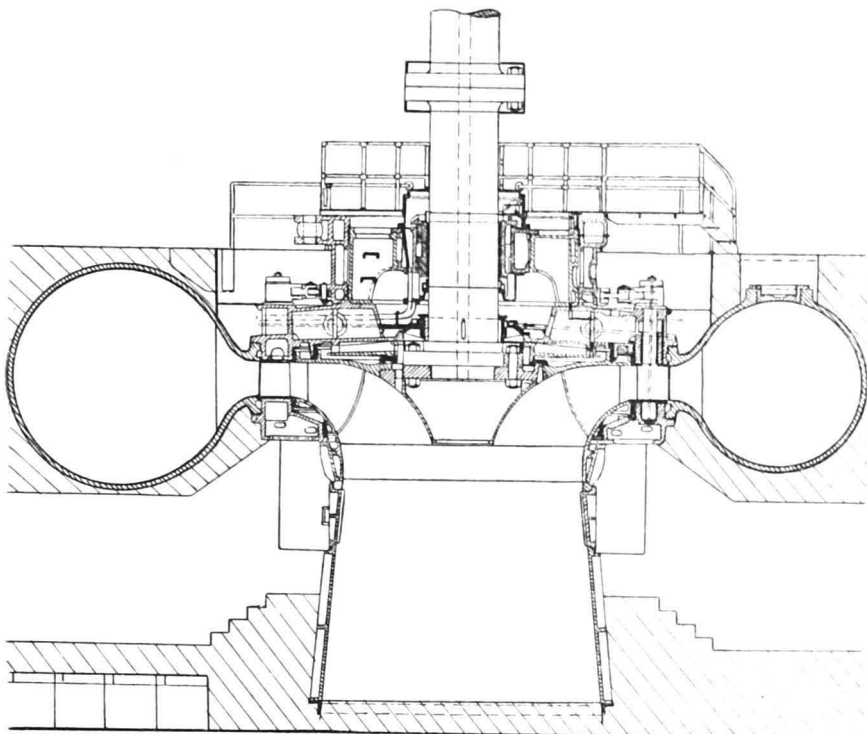


Fig. 12. — Secțiune transversală a turbinei de 115.000 CP.

Roata motrice este turnată din oțel, și formată din o singură bucată (fără aripi aplicate). Este prevăzută cu un cerc (inel), care micșorează rostul; acest cerc este confecționat din oțel inoxidabil și este făcut din două jumătăți, încât să se poată înlocui ușor, la nevoie.

Axul turbinei este vertical, din oțel special, are 970 mm $\varnothing$, și este format din două bucăți (fig. 11). El este susținut și ghidat pe o mare lungime, de un lagăr fixat pe capacul turbinei, lagăr căptușit cu metal alb, antifricțiun, și prevăzut cu ungere sub presiune.

În același timp s'a dat o atenție deosebită, stopfbucșei, astfel încât, apa din turbină nu poate pătrunde în lagăr.

Axul a fost făcut din două bucăți, ca să se poată demonta turbina, fără a demonta alternatorul.

Cercul de regulare este acționat de două servomotoare, a căror cursă este limitată printr'un dispozitiv astfel încât, pentru

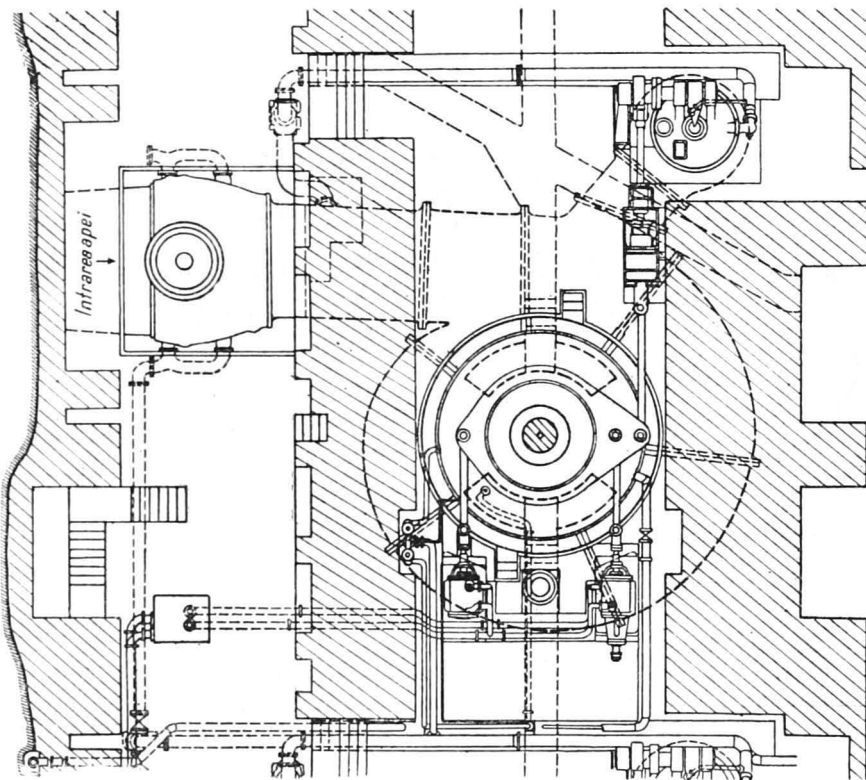


Fig. 13. — Proiecțiune orizontală a turbinei de 115.000 CP. cu accesoriile ei.

creșterea înălțimii de cădere, peste o anumită limită, să nu poată fi supraîncărcată turbina, respectiv alternatorul.

Pentru micșorarea presiunilor dinamice (supra-presiunilor), care ar lua naștere din cauza unor descărcări instantanee a sarcinii de pe rețea, s'a prevăzut un regulator automat de presiune, montat pe ștutzul carcasei spirale, calculat pentru 80% din debitul prelucrat de turbină și acționat dela cercul de regulare.

Regulatorul automat de presiune mai este prevăzut și cu un dispozitiv de siguranță, care lucrează în modul următor:

dacă, la o descărcare bruscă a sarcinii turbinei, s'ar întâmpla, ca pistonul regulatorului de presiune să rămâie înțepenit, și să nu deschidă scurgerea apei, atunci, intră în funcțiune în mod automat, un dispozitiv care închide încet distribuitorul turbinei.

a) *Încercări.* S'au făcut prin similitudine modele mici de turbină și de carcasa turbinei inclusiv și tubul de aspirație, pentru a se determina puterea, randamentul ei, forma de dat ner-

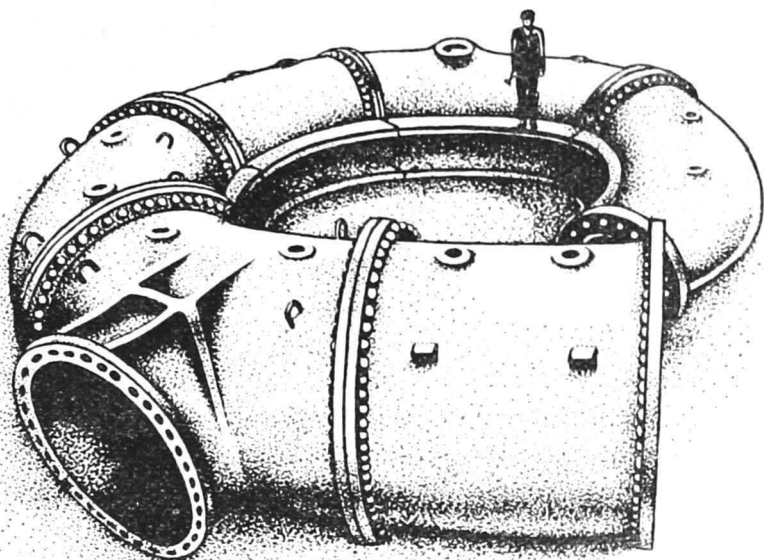


Fig. 14. — Carcasa turbinei spirale de 115.000 CP. și racordul cu regulatorul de presiune.

vurilor de întărire a carcasei și pierderile care iau naștere din cauza vârtejurilor de apă, produse de aceste nervuri.

Constructorul turbinelor, nu s'a mulțumit cu calculul teoretic al peretelui carcasei și a buloanelor de legătură a părților componente ale carcasei. Pentru încercări practice, s'au făcut carcase din oțel, asemeni cu forma carcasei turbinei de 115.000 CP, cu flanșe de legătură, pe scara 1 : 4, și s'au supus încercării la presiunea apei. O inovație a fost dispozitivul electric, de mare precizie, pentru măsurat deformațiile carcasei și a pereților interiori ai flanșelor, la presiunea apei. Un curent

electric era trecut prin aceste carcase și prin flanșele respective. La cea mai mică deformare parțială a flanșei, începând dela 0,005 mm, curentul de contact se întrerupea.

Totodată, s'a determinat, prin numeroase încercări micro-metrice, deformările elastice sau permanente ale pereților carcasei, ale flanșelor și ale buloanelor de legătură, și anume, pentru diferite tensiuni la care erau supuse buloanele de legătură.

Din încercările făcute, a rezultat constatarea, că soluția cea mai recomandabilă este, să se întrebuințeze buloane de oțel de calitate superioară, micșorându-se astfel la minimum diametrul bulonului și golul pentru trecere.

β) *Zidirea carcasei.* Este de reținut faptul că, tot timpul cât a durat înzidirea carcasei spirale, dela începutul turnării betonului, și până la facerea prizei, carcasa a fost ținută sub cea mai mare presiune de exploatare, adică sub o presiune de 180 m coloană de apă.

γ) *Coeficientul de cavitație.* Aceste turbine urmează să funcționeze sub o cădere utilizată variabilă, dela 128 m cădere utilizată minimă, până la 180 m cădere utilizată maximă, și din această cauză este greu să se determine coeficientul de cavitație a instalațiunii.

Constructorii de turbine de apă urmăresc ca turbina să fie astfel construită, și să funcționeze în astfel de condițiuni, încât să avem întotdeauna contactul dintre apă și aripile roței motrice și ca urmare, fenomenul de cavitațiune să fie înlăturat.

Dăm mai jos câteva lămuriri necesare.

Pentru calcularea înălțimii statice de aspirație H_s , la turbine se întrebuințează relațiunea:

$$H_s = H_a - \sigma_L \times H$$

în care formulă,

H_s = înălțimea statică (pentru turbina cu ax vertical) dela marginea de jos a roții motrice, până la nivelul aval al apei, la casa turbinei;

H_a = înălțimea barometrică, minus tensiunea aburilor de apă în metri;

σ_L = coeficientul de cavitație a roții motrice, stabilit prin încercări, de profesorul Thoma;

H = înălțimea utilizată (netă), în metri.

Tensiunea aburilor de apă, poate fi neglijată, și ca atare, H_a se poate lua egal cu 10 m. În acest caz putem scrie:

$$H_a = 10 - X \text{ m,}$$

în care, X , arată cu cât se micșorează înălțimea de aspirație, din cauza poziției geografice, față de nivelul mării, a locului unde se instalează turbina.

Majoritatea turbinelor Francis și Kaplan, fiind instalate sub 1.000 m altitudine, se scad 12 cm din înălțimea tubului de aspirație pentru fiecare 100 m altitudine a turbinei, deasupra mării.

Coeficientul de cavitație σ_L , stabilit de Profesorul Thoma, este indicat pentru fiecare turație specifică (n_s) a turbinei, și pentru altitudinea 0. m (nivelul mării) (figura 15).

Așa dar, pentru o cădere utilizată dată, și pentru o turație specifică n_s cunoscută, obținem cu formula de mai sus, înălțimea statică H_s (dela marginea de jos a rotorului, până la nivelul aval al apei la casa turbinei, turbina fiind cu ax vertical), înălțime care trebuie micșorată, ținând seama la ce altitudine se află instalată turbina, deasupra nivelului mării. Rezultă că pentru același n_s al turbinei, vom obține diferite înălțimi statice H_s dacă căderile utilizate la care funcționează turbina, sunt diferite. Cu cât căderea utilizată, la care funcționează turbina, este mai mare, cu atât înălțimea statică H_s va fi mai mică, și invers, cu cât căderea utilizată este mai mică, cu atât înălțimea statică H_s va fi mai mare.

În același timp facem observația că, pentru o aceeași cădere utilizată de turbina de apă, cu cât turația specifică (n_s) a turbinei va fi mai mare, cu atât înălțimea H_s va fi mai mică, deoarece, coeficientul de cavitație σ_L crește odată cu creșterea turației specifice n_s a turbinei, și invers, cu cât turația specifică n_s a turbinei va fi mai mică, cu atât înălțimea H_s va fi mai mare, deoarece coeficientul de cavitație σ_L descrește odată cu micșorarea turației specifice.

Pentru orientare, dăm figura 15, care ne arată cum se determină grafic, înălțimea statică de aspirație H_s pentru turbine Francis (η_s 85— η_s 440) la zero metri (nivelul mării), pentru diferite căderi utilizate. Se arată totodată, cu cât se va micșora înălțimea de aspirație pentru diferitele cote, deasupra mării, unde s'ar instala turbinele de apă.

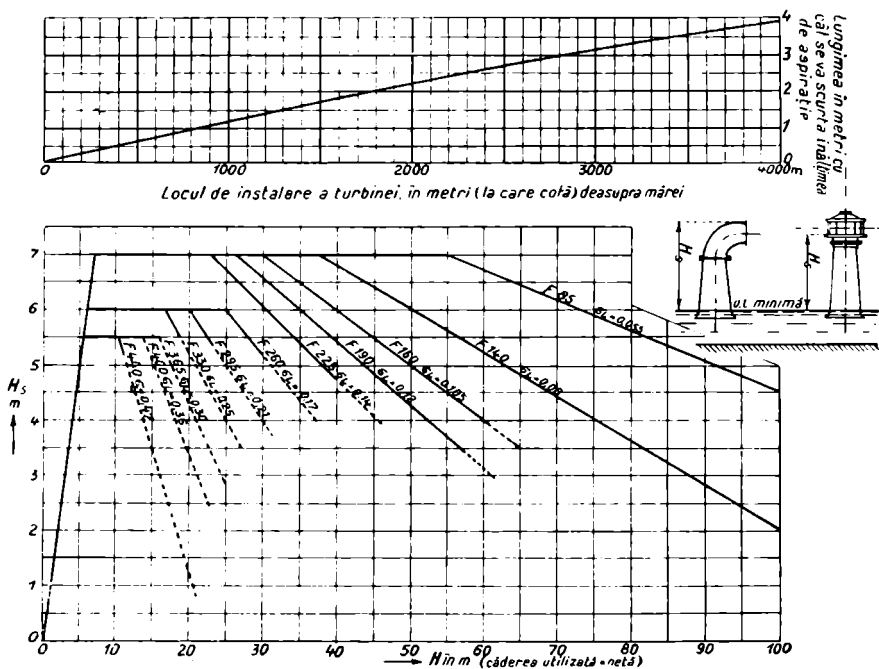


Fig. 15. — Înălțimea statică de aspirație H_s pentru turbine Francis (η_s 85 — η_s 440) la zero metri, nivelul mării.

Din cauza variației căderii utilizate la care funcționează turbinele, este greu a se determina coeficientul de cavitație σ_A al instalației.

D-l C. Schmitthenner, inginer specialist în materie, calculează coeficientul de cavitație al acestei instalații, în două ipoteze, pentru a arăta cât de mult diferă. Astfel, d-se arată că, dacă se admite căderea utilizată (netă) mijlocie 160 m și nivelul apei aval fiind la marginea inferioară a roții motrice, se obține coeficientul de cavitație a instalației $\sigma_A = 0,062$.

Pentru cea mai mare cădere utilizată (netă) și pentru cel mai scăzut nivel aval la casa turbinelor, se obține

$$\sigma_A = 0,037$$

Pentru a se înțelege această noțiune de cavitațiune, dăm următoarea lămurire:

În instalațiile de turbine de apă și în construcția turbinelor de apă, se deosebesc două feluri de coeficienți de cavitațiune, și anume:

«coeficientul de cavitațiune a instalației σ_A »
și «coeficientul de cavitațiune a roții motrice a turbinei σ_L »

Coeficientul de cavitațiune a instalației (σ_A) depinde de presiunea barometrică H_b , de tensiunea vaporilor de apă V_b (la temperatura la care se află apa), de înălțimea utilizată (netă) H , și de înălțimea statică de aspirație H_s , așa dar, el depinde numai de condițiile de instalare și se exprimă prin:

$$\sigma_A = \frac{H_b - V_b - H_s}{H}$$

În ce privește coeficientul de cavitațiune a roții motrice a turbinei (σ_L), el depinde de înălțimea H_t , datorită vitesei apei la ieșirea din roata motrice, de înălțimea utilizată H și de randamentul tubului de aspirație η_s , așa dar, acest coeficient depinde numai de construcțiunea roții motrice, și se exprimă prin formula:

$$\sigma_L = \frac{H_t}{H} \cdot \eta_s$$

În o instalație bine concepută, cu o turbină de apă bine studiată, întotdeauna coeficientul de cavitațiune σ_L a roții motrice, va fi mai mic decât coeficientul de cavitațiune σ_A , al instalației.

D-l Ing. W. M. White, dela fabrica Allis-Chalmers, care a construit turbinele de apă dela centrala Boulder, propune următoarea condiție care urmează să fie satisfăcută, și anume, ca apa la ieșirea din roata motrice și la intrarea ei în tubul de aspirație, să aibă o anumită presiune absolută λ , astfel încât

contactul dintre apă și aripele rotorului să fie asigurat, și fenomenul de cavitațiune înlăturat.

Formula indicată de inginerul White, este:

$$\lambda = H_b - V_b - H_s - H_t \cdot \eta_s$$

λ ne arată presiunea absolută, care rămâne apei la ieșirea ei din roata motrice, și ne dă gradul de siguranță care îl avem, referitor la cavitațiune, pentru o anumită instalație, și o anumită roată motrice.

H_b = presiunea barometrică, la centrala hidroelectrică;

V_b = tensiunea vaporilor de apă, la temperatura apei;

H_s = înălțimea statică de aspirație, măsurată dela marginea inferioară a roții motrice, până la oglinda aval a apei la casa turbinei. (Dacă oglinda apei este deasupra marginii de jos a aripelor rotorului, în acest caz, se pune semnul + în loc de —).

H_t = înălțimea datorită vitezei la ieșirea apei din roata motrice, pentru cea mai mare putere dezvoltată de turbină;

η_s = randamentul tubului de aspirație.

D-l Ing. White afirmă că pentru turbinele dela centrala *Boulder*, $\lambda = 4,6$ m, este suficient pentru a împiedica producerea fenomenului de cavitațiune.

Citind în revistele tehnice, înfăptuirea acestei uriașe lucrări, și cât de frumos și util s'au rezolvat atâtea probleme de *interes general*, pentru a se mări avuția țării, care concepe și execută astfel de amenajări, m'am hotărât să dezvolt prezenta conferință, cu convingerea că, ea va fi de folos.

Avantajele obținute prin lucrările mai sus expuse, sunt:

a) Regularea fluviului Colorado, protecția contra apelor mari și înlăturarea pagubelor produse de inundații.

Apele fluviului Colorado, produceau înainte de construirea acestui baraj, pagube enorme, din cauza inundațiilor produse de apele mari și din cauză că împotmoleau sau astupau canalele de irigație existente. Prin regularea fluviului Colorado și construirea barajului *Boulder*, se prind și se înmagazinează apele mari ale fluviului Colorado, formându-se un mare lac artificial,

de cca 36 miliarde mc, încât pagubele produse de apele mari sunt înlăturate.

b) Procurarea apei necesare irigațiilor, făcând productive întinse regiuni, care înainte de facerea barajului, erau neproductive. Lacul artificial format prin construirea barajului, are o capacitate atât de mare (36 miliarde mc) în cât avem, oricând dorim, apă suficientă pentru irigațiunea a zeci de mii de hectare, în care scop s'a construit odată cu construcția barajului, canalul de 130 klm lungime, numit «All-American-Canal», pentru a transporta apa necesară irigației dela fluviul Colorado, până la Oceanul Pacific;

c) Regularea aluviunilor. Prin regularea fluviului Colorado, construirea barajului Boulder, și formarea acestui mare lac artificial, se obține că, marile cantități de aluviuni în suspensie, aduse de fluviul Colorado, se depun în lacul artificial, în loc de a se depune și de a astupa canalele de irigație, care erau apoi desfundate, cu mari cheltueli.

d) Producerea de putere. Prin construirea barajului Boulder, și formarea enormului lac artificial, s'au putut instala 15 grupe alternatoare, de 115.000 CP și 2 a 55.000 CP, producând energie electrică, nu numai regiunii, dar și la foarte mari distanțe;

e) Alimentarea cu apă a orașului Los-Angeles din California. Conducta care alimentează cu apă orașul Los-Angeles, are priza în aval de baraj, încât, va avea întotdeauna debitul asigurat (54 mc pe sec) chiar la apele cele mai mici ale fluviului Colorado.

Din cele expuse tragem învățământul că, o țară înaintată în civilizație, precum este America, înțelege că, pentru ca să mărească bogăția țării, și să aducă economia țării la un nivel ridicat de prosperitate, trebuie ca Statul să facă investiții în lucrări de acest fel, investiții care pentru lucrarea descrisă, s'au ridicat la 23 miliarde lei (1 Dolar = 140 lei).

Pentru țara noastră, trebuiesc cunoscute aceste lucrări, de oarece sunt o bună îndrumare și un puternic stimulent. Să nu mai lăsăm ca apele noastre să se scurgă în mare, fără a fi folosite pentru agricultură (irigații, etc.), alimentări cu

apă, producere de energie hidroauidă, și dacă e cazul, pentru plutire.

Să încetăm odată cu greșeala care o facem de zeci de ani, ca pe malul apelor să instalăm centrale termice, în loc de a instala centrale hidroauidice. Am rămas destul de înapoiți în această materie, încât nu mai este timp de așteptat, ci, să urmăm fără întârziere exemplul țărilor civilizate și să facem și noi, în raport cu puterile noastre, astfel de lucrări de amenajări hidroauidice complete, căci prin ele vom ridica starea economică, socială și morală a țării noastre.

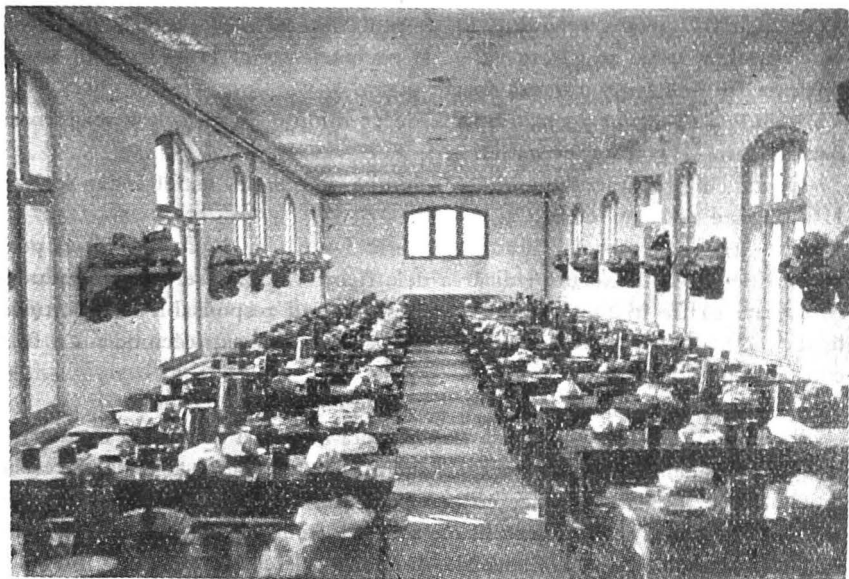
23 Ianuarie 1939.

N O T E

SALA DE MESE A LUCRĂTORILOR DIN ATELIERELE S. T. B.

Atelierele Societății Comunale a Tramvaielor din București utilizează un număr de aproximativ 900 lucrători de diferite specialități, lucrând continuu, dela 7 dimineața, timp de 8 ore zilnic. Dat fiind avantajul, atât pentru instituție cât și pentru personal, de-a lucra continuu și necesitatea de-a suprima drumurile inutile între casă și serviciu, s'a căutat a se da posibilitatea întregului personal să ia masa în condițiuni cât mai bune în interiorul atelierelor.

În acest scop s'au amenajat săli de mese speciale, care să cuprindă întregul personal. Totuși, dat fiind numărul mare de lucrători și spațiul restrâns de



care se dispunea, s'au împărțit lucrătorii în două serii, pe ateliere, așa încât o serie să fie de maximum 450 persoane. S'au amenajat apoi sălile de mese de manieră a da posibilitatea de masă celor două serii în interval de 1 oră și 15 minute. Astfel, fiecare serie având o jumătate oră pentru masă, s'a rezervat un sfert de oră pentru curățenie și pregătirea pentru seria II-a.

Timpul de masă este 10,45—11,15 și 11,30—12.

În consecință, aranjamentul a fost făcut astfel:

La intrarea în sălile de mese s'au prevăzut spălătoare cu vase cu săpun lichid și ștergere pe bare rotative.

Tot personalul își spală mâinile înainte de-a intra în sala de mese. Spălătul durează 3 minute pentru 450 persoane.

Fiecare persoană este repartizată dinainte la un anumit loc, care i s'a făcut cunoscut și care poartă marcat, pe masă, numărul de serviciu respectiv. Astfel, pe fiecare masă se află 2 serii de numere, ale ocupanților din seria I-a și a celor din seria II-a, scrise unul sub altul.

Venind la locul său, lucrătorul găsește serviciul complet pe masă, inclusiv mâncarea sa, împachetată.

În sălile de mese toți lucrătorii pot fuma, în care scop scrumiere metalice sunt dispuse pe fiecare masă.

Acei ce părăsesc masa, strâng hârtiile pachetului ce au avut și depun aceste hârtii în cutia de gunoiu specială instalată la ieșire. De îndată ce sala de mese s'a golit complet, se deschid ferestrele pentru aerisire și se procedează în mod sistematic la curățenie și aranjare pentru seria II-a.

Un număr de oameni de serviciu, fiecare cu atribuții bine stabilite, procedează la: strângerea veselei murdare, a gunoiului și firimiturilor, punerea veselei curate și a mâncării seriei a II-a.

Pentru ușurarea serviciului, în dreptul fiecărei mese se află în perete câte o poliță, unde se găsesc vasele și pachetele seriei II-a. În felul acesta operația de pregătire durează foarte puțin.

Înainte de terminarea răstimpului de 15 minute dintre cele 2 serii, masa pentru seria II-a este pregătită.

Odată cu prepararea mesei, se schimbă ștergarele, astfel încât seria a II-a găsește ștergere curate și uscate.

La strângerea veselei, atât după seria I-a cât și după seria II-a, personalul de serviciu execută ridicarea dela fiecare loc a veselei urmărindu-se ca aceasta să fie în bună stare și completă, fiind responsabil de eventuale lipsuri. De altfel, până acum nicio astfel de lipsă sau stricăciune nu a fost constatată.

O sală de mese specială este rezervată maiștrilor.

Vesela ridicată dela mese este transportată în coșuri de paie la bucătărie, unde este spălată în spălătoare speciale: cănille de o parte și cealaltă veselă de altă parte. Spălarea se face cu apă fierbinte, la 70°—80°. Cănille și farfuriile nu se șterg ci se lasă să se usuce astfel. Furculițele se șterg, iar cuțitele se spală, se freacă cu piatră specială, și apoi se clătesc și se șterg.

În timp ce se spală vasele, după terminarea mesei seriei a II-a, o echipă specială curăță radical și aerisește sălile de mese. După aceea se aduc vasele curate și se repartizează la locul lor, cu fața în jos, spre a fi ferite de praf, în așteptarea zilei următoare.

În ce privește mâncarea, deocamdată personalul își aduce fiecare pachetul său. Unii aduc mâncare rece, alții aduc mâncare ce trebuie încălzită.

Toți depun pachetele, la sosirea în serviciu, în vestiare, pe tăvi speciale. Pentru a fi recunoscute, pachetele poartă câte o fișă metalică, pe care este vopsit numărul de serviciu, apoi este marcată masa și seria.

Dat fiind că unii lucrători aduc mâncare pentru încălzit, s'au distribuit fiecărui lucrător 2 fișe: una roșie și una albastră. Cei ce doresc să aibă mâncarea încălzită atașează pachetului lor eticheta roșie. Cei ce doresc mâncarea rece atașează eticheta albastră. Pentru mâncare de încălzit și pâine se atașează ambele etichete.

Mâncarea rece este transportată în sala de mese, la locul fiecăruia, pe când mâncarea caldă este dusă la bucătărie și de aci, încălzită, este transportată în sala de mese cu puțin timp înainte de ora venirii lucrătorilor.

Vasele și pachetele rămase după masă sunt depuse, cu eticheta respectivă într'un loc accesibil, lângă sala de mese, deoarece depozitarea vaselor de mâncare și a pachetelor cu mâncare în ateliere este cu desăvârșire interzisă. La ieșirea din serviciu, lucrătorii iau pachetele lor acasă.

Pentru a putea scurta timpul pierdut în legătură cu timpul de masă, s'a renunțat la pontajul care să marcheze timpul de repaus. Lucrătorii lucrează până la ora 15,30, iar din pontaj se scade în mod automat o jumătate de oră.

Mai notăm că întregul serviciu este asigurat de o femeie cu ajutorul său la bucătărie și 6 oameni de serviciu permanenți. Pe timp de un sfert de oră, între cele 2 serii, intervin pentru curățenie încă 20 oameni, cari apoi se retrag.

E. D.

POST FIX DE TAXARE ȘI SCAUN PENTRU MANIPULANT IN VAGOANELE S. T. B.

Societatea Comunală a Tramvaielor din București a pus în circulație, cu titlu de experiență, în anul 1936, la preluarea exploatarei cu autobusele, o serie de caroserii cu posturi fixe de taxare. În acest fel, pasagerii cari se urcă în autobus plătesc taxa la un ghișeu în dosul căruia se află taxatorul așezat comod pe un scaun. Odată taxa plătită, poate pătrunde în interiorul vehiculului, și nu mai este deranjat sub niciun motiv, înafară de eventualul control. Sistemul are numai avantaje și a fost foarte bine primit de public. Ca urmare, s'a început extinderea lui și în vagoanele de tramvai, dându-se astfel posibilitatea personalului să-și exercite slujba în condiții mult mai bune și cu oboseală redusă. Într'adevăr, taxatorul nu mai trebuie să piardă vremea trecând dela un capăt la altul al vagonului pentru a verifica dacă mai sunt călători netaxați, lumea nu mai este deranjată, la aglomerații, prin trecerea taxatorului iar furturile nu mai pot apare, căci pasagerii nu mai au motiv să caute monetă în plină aglomerație. În plus personalul trece cele 8—9 ore de serviciu odihnit.

Odată rezolvată această chestiune, rămânea un vechiu deziderat al manipulanților dar și al conducerii neîndeplinit: scaunul pentru manipulant. La finele anului trecut, după o serie de încercări, s'a putut obține un rezultat

satisfăcător din toate punctele de vedere. Astfel, deplasându-se « controler »-ul la stânga și dând o nouă formă cutiei tabloului de lumină, s'a obținut un spațiu suficient pentru a putea plasa pe manipulant pe scaun. Evident, soluția nu e posibilă decât la vagoanele înzestrate cu frână pneumatică. Pentru a permite și la aceste vagoane conducerea în caz de defectarea frânei pneumatice, s'a studiat un scaun mobil, care să poată fi îndepărtat în cazul necesității de-a face uz de frâna de mână.

Scaunul mobil a fost făcut reglabil în înălțime, cu pernă rotundă pentru a permite un reglaj mai bun, iar partea inferioară, de formă tronconică, a fost îngreunată cu greutate suplimentare, astfel încât răsturnarea scaunului să fie dificilă.

Pentru înlesnirea comenzilor, s'au plasat atât robinetul de nisip cât și cel de comanda ușilor în fața manipulantului, în spațiul liber arătat mai sus, între « controler » și cutia tabloului de lumină.

Rezultatele în exploatare sunt foarte mulțumitoare, iar personalul iese mult mai puțin obosit din serviciu.

Ambele modificări arătate mai sus se execută în Atelierele Societății, la vagoanele ce intră în revizie cum și la vagoanele accidentate sau cu defecte mai importante, spre a se putea termina în timp cât mai scurt. Lucrarea a fost studiată de așa manieră, încât cheltuiala ocazionată de transformare este minimă.

E. D.

CU CÂT CREȘTE CONSUMUL UNUI MOTOR CU EXPLOZIE DE AUTOMOBIL, ÎN CAZUL DIFERITELOR DEREGLAJE

Măsurătorile au fost făcute pe motorul unui autobus Chevrolet 1938. S'a măsurat distanța ce poată s'o parcurgă mașina cu 1 litru de benzină în ipoteza diferitelor dereglaje, la aprindere, carbu-rație, etc.

Determinările au fost făcute cu autobusul pornit din stare de repaos și cu viteza de drum de 30 km/oră.

Autobusul cu care s'au făcut măsurătorile cântărește 4300 kg, motorul poate desvolta 78 C.P. la 3200 t/minut (vezi Buletinul Soc. Politehnice no. 11, 1938) și consumă în cazul tuturor reglajelor corect făcute, 21 litri la 100 km.

Rezultatele obținute sunt:

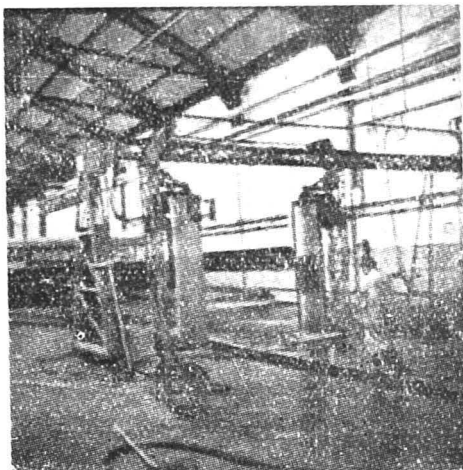
1. Diferite mărci de bujii (A. C., Bosch, Beru) nu dau naștere la consumuri diferite, dacă au aceeași distanță între electrozi.
2. Micșorând distanța electrozilor la bujii, dela 1 mm la 0,5 mm, consumul crește cu — 5%.
3. În cazul că o bujie nu lucrează, consumul se mărește cu — 17%.
4. În cazul că 2 bujii nu lucrează, consumul crește cu — 35%.
5. Variind distanța la ciocănelele platinat dele 0,45 mm la 0,3 mm, consumul crește cu ~ 3%.
6. Ciocanele platinat murdare (cu sgură), măjorează consumul cu ~ 8%.

7. Variind avansul la aprindere se poate majora consumul peste 20%.
 8. Dacă mașina merge frânată, fără ca să simtă conductorul, consumul poate crește cu $\sim 15\%$.
 9. Epuratorul de aer murdar, majorează consumul $\sim 16\%$ și chiar și mai mult, după caz.
 10. Când o bujie nu lucrează și avem și lipsă de avans, consumul de benzină poate crește cu $\sim 40\%$.
 11. Când o bujie nu lucrează, lipsă de avans, și mașina merge și ușor înfrânată, consumul crește cu $\sim 60\%$.
 12. Când vâna de aer este strangulată (motoru merge cu exces de benzină) și lipsa de avans la aprindere, consumul se poate majora până la 200%.
- Cifrele de mai sus nu pot fi considerate ca adevărate decât pentru mașina și în condițiunile în care s'a făcut experiența, însă ne pot da o indicație generală de ordinul de mărime a majorării de consum ce poate avea loc, în cazul diferitelor dereglaje, ce pot apare la un motor cu explozie de automobil.

N. Constantinescu

INSTALAȚIE MECANICĂ DE SPĂLAT AUTOBUSE

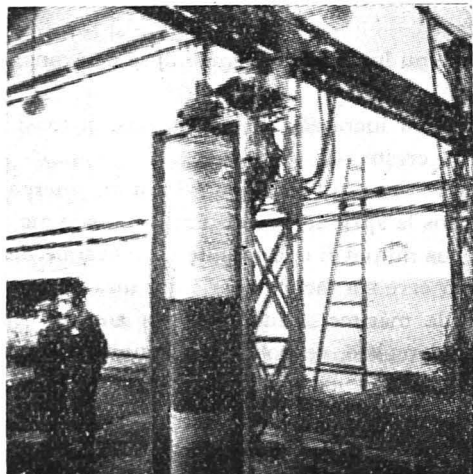
O astfel de instalație a fost pusă de curând în funcțiune la Paris, la Societatea de Transport în comun.



Dispozitivul este format din 2 perii verticale cilindrice între care se va deplasa autobusul încet.

Mașina, imediat ce a intrat între perii, atacă 2 declanșatoare care comandă motoarele electrice, care le învârtesc. În tot acest timp apa țâșnește din abundență.

Această instalație dă rezultate bune pentru autobusele care au pereții laterali plani.



În fotografiile alăturate se văd două vederi a acestei instalații.

N. Constantinescu

R E C E N Z I E

Ing. AGRIPA POPESCU: *Metode noi de ventilarea grajdurilor și aplicarea lor în România* (Cartea Românească, 1938).

O elegantă plachetă de 60 pagini, cuprinzând un studiu teoretic și practic, destinat să servească atât crescătorilor de animale cât și inginerilor agronomi și studenților facultăților agronomice.

Lucrarea e cu atât mai bine venită cu cât până acum nu s'a dat destulă atenție, în țară la noi, problemei ventilației, atât de importantă mai ales la grajdurile pentru vacile de lapte, grajduri în care animalele sunt ținute în timpul iernii aproape continuu, în care trebuie menținută o temperatură peste 15° spre a nu se micșora cantitatea de lapte și din care trebuie să se elimine aburii, ce se produc aci, — din cauza hranei, — în cantități mult mai mari decât în grajdurile pentru cai, vite de muncă, sau porci.

De fapt studiul d-lui *Agripa Popescu* se referă numai la grajduri pentru vaci de lapte și grajduri pentru porci. În prima parte, se dau considerații teoretice: rostul și mijloacele de producere a ventilației; metodele de calcul a cantităților de aer necesare, a volumului necesar pentru grajd, a înălțimii grajdului, — căci « o bună ventilație impune și anumită înălțime a grajdului », — a conductelor de evacuare și a celor de intrare a aerului; și în fine descrierea a patru tipuri de ventilație: *a)* Ventilația sistem King, *b)* ventilația sistem Rutherford, *c)* ventilația combinată King-Rutherford și *d)* ventilația prin tavan.

În partea a doua se dau exemple de instalații de ventilație recent construite în România, — la grajduri pentru vaci și grajduri pentru porci, — întreaga lucrare fiind bazată pe o experiență de patru ani a autorului.

Instalațiile sunt descrise pe larg, dându-se atât bazele de calcul care au servit la proiectarea lor, cât și detaliile de construcție, planuri, secții, fotografii și diagrame de temperaturi.

Sistemele de ventilație indicate în acest studiu au o serioasă bază științifică, calculele fiind făcute după publicații americane recente; în același timp ele prezintă și un deosebit interes practic, putându-se aplica ușor, — în special la grajdurile ce se construiesc din nou, — și putându-se executa exclusiv cu materiale ieftine, ce se găsesc în țară.

Cu privire la rezultatele experiențelor redată în lucrarea d-lui *Agripa Popescu*, ele par a fi fost adunate numai într'o iarnă și într'o singură regiune: câmpia Munteniei (Ilfov și Teleorman). Ar fi interesant de extins experiențele și în Bărăgan, Moldova, Basarabia, părți bântuite de crivăț, precum și în Banat, Ardeal și chiar regiuni de munte, unde lipsind crivățul, grajdurile se găsesc într'un climat mai puțin aspru și deci mai la adăpost de variații mari de temperatură în timpul iernii.

D-l *Agripa Popescu* are deosebit merit în a fi atras atenția celor ce se ocupă cu construcțiile rurale sau creșterea animalelor, asupra elementului de mare importanță și necesitate care este ventilarea oricărui grajd, punându-le la îndemână datele necesare și metodele elementare de calcul, pentru proiectare, ca și scheme complete și rezultate de experiențe, după care să se ghideze, — totul într'o expunere clară și bine sistematizată.

Un cuvânt bun trebuie să adogăm și pentru prezentarea lucrării, care este tipărită în condiții excelente.

D. A. Stan

I. B. C. D.

CONFERINȚELE INSTITUTULUI ROMÂN PENTRU BETOANE, CONSTRUCȚII ȘI DRUMURI

D-l Dr. Ing. *Cr. Mateescu* a ținut conferința sa în ședința 41-a I.B.C.D., tratând despre: « *Forțele accidentale și stabilitatea construcțiilor* » (Documentație pentru prescripțiunile românești), în cadrul Asociației Române de Poduri, Șarpante și Incercarea Materialelor, arătând următoarele:

Intocmirea unor prescripții românești pentru calculul construcțiilor de tot felul este cerută de mai multe considerațiuni: *a)* unificarea prescripțiilor care s'au folosit în diferite provincii ale țării; *b)* necesitatea ca Statul să aibă prescripții oficiale moderne și unitare care să se ia ca bază de diferite servicii tehnice; *c)* necesitatea de control a stabilității construcțiilor publice și particulare, pentru evitarea accidentelor.

O comisiune restrânsă lucrează la Ministerul Lucrărilor Publice pentru întocmirea prescripțiilor încă din 1937, sub conducerea d-lui Profesor Inginer Inspector general *I. Ionescu* în cadrul comisiunii generale pentru controlul și siguranța construcțiilor, constituită pe baza deciziei ministeriale Nr. 30863/936 și prezidată de d-l Rector *N. Vasilescu-Karpen*.

D-l Dr. Ing. *Cristea Mateescu* prezintă o parte din studiile ce a făcut pentru susținerea raportului său în zisa comisiune restrânsă, mai ales chestiunile mai dificile, acelea care dau loc și astăzi în străinătate la discuțiuni și controverse și anume stabilirea încărcărilor accidentale. Bazele prescripțiunilor este bine să fie cunoscute de un număr cât mai mare de ingineri, pentru ca, eventual la redactarea definitivă a normelor să se țină seama de toate observațiunile care s'ar găsi juste.

1. *Acțiunea vântului.* Vechile prescripțiuni din diferite țări erau întemeiate pe legile lui Newton. De'vereo 30 ani încoace experiențe și observațiuni din ce în ce mai numeroase și precise, mai ales dela înființarea tunelurilor aerodinamice, au dovedit că vechile prescripțiuni erau nu numai insuficiente, dar complet greșite. În ultimii ani au apărut noi prescripții, în diferite țări, cu privire la acțiunea vântului.

Actualmente, calculul la acțiunea vântului trebuie să se facă ținând seamă de forma construcției în ansamblul ei, iar pe pereți și acoperiș se

produc nu numai presiuni dar și depresiuni. De asemenea se ține seama de efectul obstacolelor, adăposturi, etc.

2. *Greutatea zăpezii*, trebuie admisă în funcțiune de condițiile locale și în deosebi în funcțiune de altitudine unde grosimea stratului atinge mărimi neobișnuite. De aceea trebuiesc făcute observațiuni cât mai complete în toată țara.

3. *Calculul la variația de temperatură* are uneori importanță deosebită a construcțiile mari unde din această cauză trebuiesc prevăzute rosturi de dilatație, temperaturile extreme în unele țări, ca la noi, variind între -30° și $+40^{\circ}$.

Coferențiarul prezintă o hartă a țării cuprinzând temperaturile extreme după localități.

Conferențiarul atrage apoi atenția asupra caracterului statistic (probabilistic) al încărcărilor accidentale precum și a posibilității folosirii curbelor de frecvență și de durată în aprecierea acestor încărcări.

SUMARELE REVISTELOR

« REVUE GÉNÉRALE DE L'ÉLECTRICITÉ », Vol. XLV, 1939, Nr. 5 din 4 Februarie: *H. Schulze*, Imbunătățirea factorului de putere cu ajutorul condensatorilor. — *A. Blondel*, Despre diagrama completată a fluxurilor și curenților în motorul asincron polifazat. — *B. Seeger*, Iluminatul public în Europa.

Idem, Nr. 6 din 11 Februarie: *M. Adam*, Aparatele de măsură în radio-tehnică. — *J.-J. Trillat*, Un nou aparat pentru demonstrarea difracției electronilor. — *H. Pangon*, Aplicarea unei clauze limitând responsabilitatea distribuitorului în caz de întrerupere de curent.

Idem, Nr. 7 din 18 Februarie: *M. Laborde*, † Jean Fallou (necrolog). — *P. Corrot*, Repetirea semnalelor de bloc automat, pe automotoarele și locomotivele liniei de cale ferată dela Paris la Sceaux și la Massy—Palaiseau. — *G. Génin*, Materiile plastice izolante moderne în electrotehnică, după lucrările Congresului Societății americane de electrochimice (Rochester, 12—15 Octomvrie 1938). — *E. Brüche*, Optica electronică aplicată. Principiul tehnicii instrumentelor. — *J. L'Huillier*, Condiții în care se pot acorda indemnități la solicitatorii de concesiuni cari n'au obținut un contract definitiv (Decizia Consiliului de Stat din 24 Iunie 1938).

Idem, Nr. 8 din 25 Februarie: *M. Warion*, Cuplajul în paralel al transformatorilor trifazați. — *H. Mahl*, Optica electrotehnică aplicată. Microscopul electronic și aplicațiile sale. — *Fernand-Jaq*, O întreprindere franceză poate revendica exclusivitatea unui model creat în străinătate de unul din membrii săi.

V. R.

« Le GÉNIE CIVIL », Tomul CXIV, Anul 1939, Nr. 5 din 4 Februarie: *Georges Braive* și *Jean Braive*, Biserica Sfântul Stanislas-des-Blagis, la Fontenay-aux-Roses, lângă Paris. — *Raymond Berr*, Avântul chimiei industriale dela Frederic Kuhlmann la Berthelot. Discurs pronunțat de d-l Raymond Berr, noul președinte al Societății Inginerilor civili. — *A. Antoni*, Metodele actuale și aparatajul industrial pentru prepararea amestecurilor (urmare și fine). — Școala de perfecționare pentru lucrarea aliajelor de aluminiu, la Chambéry.

Idem, Nr. 6 din 11 Februarie: *Jean le Dentu*, Aeroporturile din Orientul apropiat. — *R. Dupont*, Controlul apelor reziduale industriale deversate în canale. — *Michel Adam*, Casa institutului național belgian de Radio-difuziune. — *Louis Pineau*: Politica petrolului și economii naționale.

Idem, Nr. 7 din 18 Februarie: *Jaques Dumas*, Electrificarea liniei de drum de fier dela Paris la Irun (Spania). Terminarea ultimului tronson Tours—Bordeaux. — *P. Caufourier*, Apeductul Colorado-ului pentru alimentarea regiunii Los-Angeles (Statele Unite). — *Pierre Nicolau*, Starea suprafețelor pieselor mecanice. (Acest studiu reproduce cea mai mare parte dintr'o conferință făcută de d-l *Pierre Nicolau*, Inginer-șef militar de fabricație de armament, la Lille, la 15 Decembrie 1938, înaintea Societății de învățământ tehnic din Lille și împrejurimi. Textul complet al acestei conferințe va fi publicat în curând sub formă de broșură, sub grija revistei « Génie Civil ». — Relațiunile între industria de cărbuni și industriile chimice.

Idem, Nr. 8 din 25 Februarie 1939: *Ch. Berthelot*, Producția supercarburanților și superlubrifiantilor în Italia, prin hidrogenarea petrolului din Albania. — *Pierre Nicolai*, Starea suprafețelor pieselor mecanice (urmare și fine). — *Paul Razous*, Reeducarea șomerilor, orientarea și educarea profesională a tinerilor. — Desvoltarea laminoarelor continui pentru benzi și tole fine.

L. B.

« ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT », Anul 60, 1939, Nr. 5 din 2 Februarie: *K. Madsen*, Platformă dublă de măsuri pentru motoare de aviație răcite cu aer, în execuție trifazată. — *L. Wallner*, Mijloace auxiliare pentru proiectarea iluminării unor suprafețe mari cu ajutorul proiectoarelor. — *R. Foltzik*, Incercări cu curenți de șoc de mare intensitate (sfârșit). — *VDE*, Prescripții pentru baterii de pornire și de iluminare pentru autovehicule. — *A. L. Müller*, Alegerea tensiunii la proiectarea instalațiunilor industriale.

Idem, Nr. 6 din 9 Februarie: *O. Schroeder*. Fenomene de supra-tensiune într'o rețea de tensiune mijlocie. — *E. P. Vanoni* și *G. Sameda*, Metode indirecte de încercări de întreruptori, în Italia. — *G. Otterbein*, Releul foto-ultra-sonic în televiziune. — *A. Kammerer*, Instalații de încercare pentru instalațiuni telefonice, cu reglaj automat al tensiunii. — *VDE*, Prescripții modificatoare, privind conducte izolate în instalațiunile de curenți tari. — *VDE*, Prescripțiuni pentru aparate electro-termice suplă. — *K. Bätz*, Carcase pentru mașini electrice de curent alternativ (II).

V. R.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 5 MAI 1939

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice	339
Luare în considerare de noi membri	344
O sută de ani dela nașterea Regelui Carol I de <i>Constantin D. Bușilă</i>	346
Arzătoare de ulei de Ing. <i>Teodor Ioan</i>	355
Grinzi continue cu zăbrele și tălpi paralele de <i>Maximilian Marcus</i>	378
<i>Note</i> : Șini alcătuite din două feluri de oțel de <i>Ștefan Bălan</i> ; Transportul în comun cu trolleybusul de <i>N. Constantinescu</i>	393
Recenzie, de <i>C. T.</i>	402
I.B.C.D.	403
Știri scurte de <i>Gh. I.</i>	406
Sumarele Revistelor	408

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

PROCES-VERBAL AL ȘEDINȚEI DELA 3 MARTIE 1939

Ședința se deschide la ora 18,30 sub președinția d-lui Președinte *C. D. Bușilă*, în prezența d-lor: *L. Bădescu, I. Băiatu, Th. Balș, C. Budeanu, A. Bunesco, I. Chițulescu, Ion Ionescu, C. Mereuță, P. Neamțu, C. Orghidan, D. Stan și Gr. Stratilescu*, membri al comitetului, precum și a d-lor *V. Chiricescu, Sp. G. Haret și V. Popescu* censori, *St. Bălan și Vl. Rădulescu* censori supleanți.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* salută pe noii aleși în comitet, d-nii *I. Băiatu, A. Bunesco și Cezar Mereuță* și le urează o activitate cât mai spornică și mai folositoare Societății noastre.

Ședința se suspendă apoi câteva clipe, pentru consfătuirea în vederea alegerii Președintelui pe anul 1939.

La redeschidere, în unanimitate membrii comitetului aclamă pe d-l *C. D. Bușilă* ca președinte al Societății.

D-l *C. D. Bușilă* mulțumind pentru această realegere pentru a 5-a oară la președinția Societății Politecnice, ține să declare că va continua să dea concurs necondiționat Societății și în fața greutăților ce se arată tot mai mari, face apel la munca și bunăvoința tuturor membrilor comitetului, pentru a se asigura astfel prosperitatea Societății.

Se alege cu unanimitatea celor prezenți d-ni *Gr. Stratilescu și Theodor Balș* ca vice-președinți.

D-1 *Th. Atanasescu* este ales casier al Societății.

D-1 *Șerban Ghica* este ales secretar general, iar d-nii *L. Bădescu*, *I. Chițulescu* și *D. Stan*, secretari.

D-1 *I. Chițulescu* citește procesul-verbal al ședinței comitetului dela 25 Februarie 1939 și se aprobă.

D-1 Președinte *C. D. Bușilă*, înainte de a se intra în ordinea de zi, aduce la cunoștința comitetului că *M. S. Regele* a răspuns la telegrama omagială ce I-a fost adresată cu ocazia Adunării noastre generale, prin următoarea telegramă:

« *Mulțumesc pentru omagiile și bunele sentimente ale Societății Politehnice din România. Sănătate. Carol R.* ».

D-1 Președinte *C. D. Bușilă* arată că d-1 *Th. Atanasescu* a făcut cunoscut că lipsind din București nu va putea participa la ședința de astăzi și a cerut să fie scuzat, și citește o scrisoare a d-lui *A. Ioachimescu* apoi, prin care acesta cere să i se primească demisia din Comitet, deoarece starea sănătății nu-i permite să participe la lucrări.

Față de eminentele servicii aduse de d-1 *A. Ioachimescu* Societății, în lungul șir de ani de când face parte continuu din Comitetul Societății, se respinge în unanimitate demisia și se hotărăște să se adreseze d-lui *Ioachimescu* o scrisoare pentru a-l ruga să revină asupra acestei decizii.

Se ia cunoștință că buletinele cu voturile a trei membri ai Societății au sosit după Adunarea generală dela 28 Februarie, când au avut loc ultimele alegeri de comitet. Se decide a se distruge, operațiune care se face pe loc.

Se ia în discuție compunerea redacției *Buletinului*, delegându-se d-nii *P. Neamțu* și *D. Stan* ca redactori ai *Buletinului*, iar d-1 *V. Popescu* se realege ca secretar de redacție.

În privința membrilor redacției, se aprobă propunerea făcută de d-1 Președinte *C. D. Bușilă*, ca să rămâie aceiași din anul trecut, și eventual să se facă apel și la alte elemente dacă Redacția de acord cu Președintele va găsi oportun.

În același timp d-1 Președinte își exprimă părerea a se reînființa un *Comitet superior de redacție*, format din conducătorii marilor administrații publice și personalități de seamă din tehnica românească, și care să patroneze și să dea directive și concurs, pentru ca revista Societății noastre să ajungă la nivelul revistelor similare din străinătate. Comitetul aprobă propunerea d-lui Președinte și decide ca, pentru început, să se facă apel la următoarele persoane pentru a intra în acest comitet superior de redacție: d-nii *I. Macovei*, directorul general C.F.R.; *C. Mihalopol*, directorul general al porturilor și căilor de comunicație pe apă; *N. Profiri*, directorul general al drumurilor; *Corneliu Ionescu*, Directorul N.F.R.; *Th. Atanasescu*, director C.F.R.; *Th. Balș*, subdirector general C.F.R.; *I. Bujo*; *A. Bunescu*, directorul general al Monitorului Oficial; *Constantin D. Bușilă*; *N. Caranfil*, director general U.C.B.; *D. Germani*;

Ion Ionescu; *N. Vasilescu-Karpen*, rectorul Școalei Politecnice din București; *C. Teodorescu*, rectorul Școalei Politecnice din Timișoara; *C. Orghidan*, președintele Uniunii metalurgiștilor din România; *Gr. Zamfirescu*.

În comisia de excursii și serbări se re aleg, pentru anul 1939, d-l *C. Budeanu* ca președinte și d-nii: *C. Antoniu*, *C. Cătuneanu*, *P. Dulfu*, *M. Hangan*, *C. Manoilescu*, *I. Huber-Panu* și *D. Stan*, ca membri.

Pentru administrarea și întreținerea localului se delegă d-l *N. Georgescu*.

Se re aleg aceiași comisie, de anul trecut, pentru bibliotecă.

De asemenea, aceeași comisie pentru organizarea conferințelor, d-nii *Gr. Stratilescu* și *L. Bădescu*.

Pentru distribuirea premiilor, comisiunile se fixează astfel:

a) Fondul Ing. Insp. G-ral *N. P. Ștefănescu*:

D-l *Th. Atanasescu* din partea Cercului Ing. de Căi Ferate.

D-l *P. Neamțu* din partea Cercului Electrotecnic.

D-l *Gr. Stratilescu* din partea Societății Politecnice.

b) Fondul Ing. *C. P. Olănescu*:

D-nii: *Șerban Ghica*, *I. Ionescu*, *C. Orghidan*, *Gr. Stratilescu*.

c) Fondul Prof. Ing. *I. Ștefănescu Radu*:

D-nii: *C. Budeanu*, *Ștefan Mateescu*, *I. Ștefănescu-Radu*.

d) Fondul *Elena* și Ing. *C. Fundățeanu*:

D-nii: *I. Anastasiade*, *Th. Atanasescu*, *Gr. Stratilescu*, *P. Vercescu*.

e) Fondul Ing. *Gh. Popescu*:

D-nii: *Ion Ionescu*, președinte.

D-nii: *D. Germani* și *I. Vardala*, membri.

D-l *D. Stan*, secretar.

Ca delegați în Comitetul C.A.P.I.R. se re aleg d-nii *P. Neamțu*, *A. Puklicki*, *C. Răileanu* și *Gr. Stratilescu*, iar ca supleanți d-nii *V. Chiricescu*, *I. Chițulescu*, *C. Grigorescu* și *Sp. G. Haret*.

Terminându-se constituirea biroului pe 1939, Comitetul ia cunoștință cu gratitudine că d-l *C. Orghidan* donează pentru biblioteca Societății cele 6 volume ale « Enciclopediei Române ».

D-l Președinte *C. D. Bușilă*, mulțumește d-lui vice-președinte *Gr. Stratilescu* că a reprezentat Societatea la Adunarea generală a « Societății Inginerilor Agronomi », iar d-l *Gr. Stratilescu* făcând o sumară expunere a acestei Adunări, arată că n'a vorbit din partea Societății noastre, cum era tradiția, deoarece de data aceasta se dăduse acolo cuvânt de ordine să nu se țină discursuri.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* menționează că a reprezentat Societatea Politehnică la banchetul de sărbătorire a d-lui *M. Ghelmegeanu*, mulțumindu-i, în discursul său, pentru înfăptuirea legii Colegiului.

Se citează un referat al d-lui *Th. Atanasescu* în legătură cu adresa Ministerului Lucrărilor Publice și Comunicațiilor, prin care ni se cere să recomandăm specialiști care să țină prelegeri cu subiecte privitoare la « Apărarea Pasivă ». Singurii cari au răspuns acceptând la apelul ce

s'a făcut, au fost d-nii: *Aurel Beleş* pentru prelegeri în legătură cu « Protecția Colectivă » și *C. Sfințescu* pentru « Sistematizarea orașelor în vederea atacurilor aeriene ». Comitetul decide a fi recomandați Ministerului.

S.I.N.T.E.C. sub președinția d-lui *C. Orășanu* cere sala noastră de conferințe pentru a-și ține Adunarea generală Duminecă 5 Martie. Se va acorda sala. D-l *Cezar Mereuță* este rugat să reprezinte Societatea Politehnică la această Adunare generală.

Din partea d-lui *C. Malcoci* se primește volumul « Der Wirtschaftsingenieur » de *W. Prion*, pe care îl donează Societății, în dorința de a se iniția un curent printre ingineri pentru învățământul științelor economice. Se va mulțumi.

Se ia notă de o scrisoare a d-lui *C. Zlatcu* în legătură cu noul regulament de funcționare a Cercurilor afiliate Societății Politehnice.

Se ia în discuție chestiunea activității C.A.P.I.R. în legătură cu legiferarea organizării breslelor de tot felul, în cadrul noiei Constituții.

D-l *C. Budeanu* citește raportul ce l-a întocmit d-sa împreună cu d-nii: *P. Neamțu* și *C. Răileanu*, în această chestiune, raport ce se anexează la acest proces-verbal.

D-l Președinte *C. D. Bușilă*, mulțumește d-lor *C. Budeanu*, *P. Neamțu* și *C. Răileanu* pentru studiul ce au prezentat. Înainte de a se pune în discuție concluziile acestui raport, d-l Președinte arată că deoarece Duminecă 5 Martie urmează să aibă loc Adunarea generală a Confederației « C.A.P.I.R. » este necesar să trimitem răspunsul nostru la ultimele comunicări primite, chiar mâine 4 Martie.

D-l *A. Bunescu*, arată că instituirea Colegiului Inginerilor a clarificat complet situația în ce-i privește pe ingineri și anume: toate chestiunile în legătură cu interesele materiale ale profesiei urmează a fi concentrate în mâinile Colegiului, iar toate chestiunile intelectuale și în legătură cu știința inginerescă, trebuie să rămână « Societății Politehnice ». În consecință, d-l *A. Bunescu* crede că este foarte îndreptățită propunerea ca « Societatea Politehnică » să iasă din Confederația C.A.P.I.R., rămânând ca pentru chestiunile de organizare profesională să acționeze Colegiul, iar Societatea noastră să se mențină în sectorul pur cultural.

D-l *A. Bunescu* propune deci să ne adresăm « Colegiului », să-i aducem la cunoștință întreaga chestiune a studiilor dela C.A.P.I.R. și să-i cerem să aperse interesele profesiei ingineresti.

D-l *C. Budeanu* este de acord în principiu cu d-l *A. Bunescu* și crede că această propunere este tocmai în linia recomandărilor din referatul întocmit de d-sa cu d-nii *P. Neamțu* și *C. Răileanu*. Dar mai este ceva: dela înființarea « Frontului Renașterii Naționale », există un Secretariat General pentru intelectuali, fără care nu se va putea face nimic în materie de legiferare și organizare. În afară de aceasta, pe ce motiv ne-am retrage acum din C.A.P.I.R., față de scrisoarea din urmă, prin care ni se afirmă că nu s'a adoptat oficial de C.A.P.I.R. proiectul d-lui arh. *I. Enescu*?

D-l *Ion Ionescu* crede că nu e nevoie de un motiv special pentru retragere. C.A.P.I.R. putea fi o necesitate în împrejurările de atunci, acum câțiva ani, când s'a constituit, și poate să nu-și mai aibă rostul acum, în special pentru inginerii care și-au căpătat organizația oficială și legală pentru apărarea intereselor profesionale. Totuși crede că retragerea ar fi prematură.

D-l *A. Bunescu* insistă asupra necesității ca Societatea Politehnică să-și rezerve un rol pur cultural printre ingineri, afirmându-se tot mai mult ca o Academie Tehnică a țării

După discuții la care i-au parte d-nii *I. Ionescu*, *C. Budeanu*, *A. Bunescu* și *D. Stan*, d-l Președinte *C. D. Bușilă* rezumă hotărârile Comitetului astfel: se va trimite o adresă la C.A.P.I.R. anunțând că Societatea Politehnică înțelege să sesizeze Colegiul Inginerilor, cerându-i să ia în mână chestiunea salvării intereselor profesiei ingineresti în legătură cu organizarea unitară a tuturor profesiunilor, urmărită de C.A.P.I.R.

Chestiunea retragerii din Confederația C.A.P.I.R. rămâne în suspensie, urmând ca delegații noștri să țină în curent Comitetul cu activitatea ce se desfășoară acolo. D-l *D. Stan* este însărcinat să redacteze adresa către C.A.P.I.R.

Se ia cunoștință de revistele și lucrările primite și anume:

« Radio-Televiziune » Noembrie 1938. Dec. 1938 și Ianuarie 1939.

Communications de la Fondation du Caoutchouc No. 9. Le système Latex-Argile Colloïdale.

Buletinul Sindicatului Intreprinzătorilor de Lucrări Publice și Particulare (S.I.L.P.P.) Ianuarie, Februarie 1939.

Se ridică ședința la ora 19,05.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința dela 24 Martie 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *D. A. Stan*

LUARE ÎN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat) ¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 24 Martie 1939

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Bancea Alexandru	Neamțu Petre Georgescu Nicolae	Institut Electro- technic Iași Șc. Politehnică București	Inginer la Soc. Comunală a Tramvaelor București
2	Bârloiu Nicolae	Neamțu Petre Donescu A. Eugen	Șc. Politehnică București	Inginer la Dir. Atel. S.T.B.
3	Coandă Ion	Neamțu Petre Bădescu Luca	Idem	Inginer la S.T.B.
4	Crăciunescu Constantin	Neamțu Petre Bădescu Luca	Idem	Idem
5	Paraschivescu Păun-Război	Neamțu Petre Manolescu Grigore	Idem	Idem
6	Petri Gh. Mihail	Neamțu Petre Donescu A. Eugen	Idem	Idem Dir. Atel.
7	Popa Liviu Victor	Neamțu Petre Georgescu Nicolae	Idem	Idem
8	Truneanu Anatole	Neamțu Petre Donescu A. Eugen	Șc. Politehnică Timișoara.	Idem Dir. Atel.

¹⁾ Se reproduce art. din statut.

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății, se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritatea de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să le studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății.

O SUTĂ DE ANI DELA NAȘTEREA REGELUI CAROL I

de CONSTANTIN D. BUȘILĂ

Președintele « Societății Politecnice din România »

Se împlinesc o sută de ani dela nașterea, în Sigmaringen, a primului nostru Rege, la 20 Aprilie 1839. Chemat la domnia țării noastre prin plebiscitul dela 8 Aprilie 1866 și urcându-se pe tron la 10 Mai 1866, Domnitorul Carol I a realizat independența țării și a ridicat România la rangul de regat prin războiul victorios ce a condus, în 1877—78, pe câmpiile Bulgariei de azi, și a pus bazele noiei României, deschizând căile propășirii țării și poporului românesc.

În întreaga activitate a țării românești în decursul unei lungi domnii de aproape o jumătate de veac personalitatea Regelui Carol I s'a impus; România s'a ridicat la nivelul țărilor civilizate datorită îndrumărilor întemeietorului României libere și independente. Numele primului nostru Rege rămâne legat de tot ceea ce s'a realizat în țara noastră până în 1914, și a servit ca bază operei ce a fost rezervată urmașilor Săi pentru realizarea unității noastre naționale, și consolidarea țării și neamului românesc în cadrul evoluției timpurilor din urmă.

În domeniul lucrărilor publice s'au făcut mari realizări sub domnia Regelui Carol I, realizări care trebuiesc privite sub lumina timpurilor de atunci și în raport cu starea în care ne găseam la venirea Sa în țară.

Prelucrare după un articol pe care autorul acestor rânduri l'a publicat acum 25 ani (« Buletinul Societății Politecnice » Anul XXX, No. 11, 1 Noembrie 1914, pag. 714—722).

Venit pe tronul țării românești în momente grele, când țara noastră forma încă obiectul aspirațiilor puternicilor vecini ce ne înconjurau; când finanțele țării erau foarte slabe, din cauza greutăților trecutului, și neregulilor prezentului; când nimic nu era în ordine și totul era de clădit, Vodă Carol se angaja la o grea muncă asumându-și o mare răspundere. Puterea de muncă și perseverența, puse în serviciul nouei sale patrii, precum și dorința de a asigura țării un viitor « demn de trecutul glorios » al națiunii ce-și pusese toate speranțele în noul Domnitor, au condus pe noul ales al voinței poporului, în lunga sa domnie, făcându-l să-și realizeze în mare parte, dorințele ce-și exprima la 15 Noemvrie 1866, în mesajul de deschidere a parlamentului, când spunea: « *avem să lucrăm foarte mult ca să ajungem a pune lucrurile pe adevărata cale de progres, . . . lăsând la o parte orice ambițiune și să nu avem altă voință decât pe aceia de a lucra neîntrerupt la progresul și dezvoltarea României* ».

Pe măsură ce rezultatele obținute, schimbau aspectul țării, Regele Carol I își arăta mulțumirea pentru « avântul de prosperitate luată de țară în scurt timp », întărindu-i și mai mult convingerile ce avusese dela început în « avuțiile pământului nostru și în activitatea și aptitudinile poporului român ». Nu se oprea niciodată și totdeauna găsea că « s'au dat mari silințe pentru a obține rezultatele la care s'au ajuns; acele silinți trebuiesc însă urmate, căci rezultatele dobândite sunt departe de a fi îndestulătoare și trebuiesc privite numai ca un îndemn la noi sacrificii; numeroși pași înainte sunt încă de făcut ». Conducătorii țării să lucreze fără încetare pentru a merge tot mai departe, pe calea progresului în care a fost îndrumată țara.

Lunga domnie a Regelui Carol I, a fost cu totul închinată scopului ce și-a impus, contribuind la ridicarea și consolidarea interioară a țării și asigurându-i prestigiul de care țara noastră, se bucură azi în fața străinătății. Opera începută la venirea pe Tronul țării românești, și urmărită pas cu pas de acel ce a fost Carol I, se vede prin rezultatele la care se ajunsese la sfârșitul Domniei Sale, la 27 Septemvrie 1914, și care nu pot găsi nicio urmă de comparație cu starea în care ne aflăm la 1866: o țară

independentă, respectată și temută de vecinii ce ne înconjurau; o armată puternică, a cărei alianță și colaborare era dorită de toate Statele mari; un utilaj economic care a pus în valoare bogățiile solului și subsolului țării; o mai bună morală în viața publică și privată. Rezultatele obținute în cursul Domniei Sale dădeau drept Regelui țării, și întregului popor românesc, să privească cu încredere viitorul ce ne era și ne este și acum rezervat în viața popoarelor lumii.

În toate ramurile de activitate, s'au făcut progrese și s'au adus mari schimbări, în decursul Domniei Regelui Carol I. În domeniul lucrărilor publice și a mijloacelor de comunicații, progresele sunt poate mai însemnate decât în alte ramuri, și se datoresc aprecierii pe care Domnitorul, și sfetnicii ce i-au avut, a dat-o acestor mijloace care au contribuit la îmbunătățirea stării economice a țării, « pregătind-o pentru lupta economică care se încingea în toată Europa ». Lucrări publice se făcuse și înainte de venirea lui Vodă Carol și pare că s'au cheltuit sume însemnate, căci în mesajul domnesc din 3 Ianuarie 1868 se spune că « însemnatele sacrificii care s'au făcut până astăzi pentru lucrări publice, din nefericire, n'au dat rezultatele ce țara era în drept a aștepta ». Sub Domnia primului Rege al României s'au făcut însă importante lucrări publice, care au dat astăzi țării noastre aspectul unei țări din occident, trecând-o în rândul țărilor civilizate.

Starea lucrărilor publice, modul de proiectare, executare și administrare a căilor de comunicație, la începutul Domniei Regelui Carol I sunt arătate în mesajul din 28 Aprilie 1866, cu care locotenența domnească a deschis adunarea constituantă ce urma a confirma alegerea de domnitor, făcută prin plebiscitul dela 8 Aprilie 1866: « Proiecte greșite sau chiar de multe ori lipsă de proiecte », « lăncezirea controlului lucrărilor », « nepăsarea întru întrebuințarea fondurilor Statului și o neîngrijire culpabilă pentru averea națională », au făcut ca lucrările publice să fie destul de înapoiate, cu toate sacrificiile, relativ mari, făcute de Statul român. Drumurile de fier recunoscute ca un ce indispensabil pentru întemeierea, întărirea și prosperitatea civilizațiunii, nu puteau lua nicio desvoltare, deoarece dela

prima linie București - Giurgiu a cărei construcție fusese concedată « s'au călcat formele prescrise de lege », și a fost nevoie de tranzacții pentru a se evita un proces și termina linia. Șosele și lucrări de artă, necesare pentru comunicațiunile interioare ale țării, fusese « date în întreprindere fără studii prealabile și fără licitații; sume de bani însemnate se cheltuise pentru asemeni contracte ilegale » fără a se obține rezultatele dorite. Același sistem și cu « construcțiunea a 19 poduri metalice, concesiune dată fără a se fi făcut studii preliminare și fără a se fi întrebuintat privigherea neapărată și scrupuloasă la o lucrare de așa mare importanță ».

Rețeaua de cca 3.600 km de drumuri de fier de care România dispunea în 1914, a fost în întregime construită în timpul domniei Regelui Carol I, căci prima linie București—Giurgiu, a cărei construcțiune fusese concedată în 1855, nu a fost pusă în exploatare decât la 7 Noemvrie 1866; iar toate celelalte linii au fost proiectate și construite după venirea în țară a domnitorului Carol I, care în mesajul dela 2 Septemvrie 1868 cerea: « a se da chestiunii căilor ferate soluțiunea ce țara așteaptă cu o nerăbdare a vedea cu o zi mai curând »; iar în mesajul dela 25 Octomvrie 1867 vorbind de nouile linii de drum de fier proiectate, menționa importanța lor pentru dezvoltarea economică a țării, exprimându-și în special interesul pentru Moldova prin cuvintele: « linii de drum de fier ce sunt menite a da o satisfacțiune reală intereselor țării, mai cu seamă ale României de dincolo de Milcov ».

Pentru construcțiunea și exploatarea primelor linii de drum de fier s'a adoptat principiul concesiunii la Societăți străine, dar rezultatele obținute nefiind bune, s'a remediat din vreme răul, anulându-se concesiunile acordate, răscumpărându-se drepturile participanților de bună credință, și adoptându-se sistemul de a se construi și exploata prin mijloacele noastre proprii.

Linia ferată Mărășești—Buzău, inaugurată la 18 Octomvrie 1881 a fost prima linie construită « prin noi înșine », după cum se exprima Regele Carol I în discursul ținut la inaugurarea acelei linii, în care își arăta bucuria ce simțea pentru rezultatele

obținute prin cuvintele: « Sunt 15 ani când întâiul car de foc
« străbătea câmpiile frumoase, holdele bogate ale României;
« nu se prevedea că în un timp așa de scurt vom lucra și exploata
« singuri, prin propriile noastre mijloace, drumurile de fier;
« că vom fi deplini stăpâni ai acestei mari artere a civilizației,
« care a dat un avânt neașteptat vieții noastre comerciale; iată
« succese strălucite, progrese însemnate, dobândite prin noi
« înșine ».

Dela această dată toate drumurile de fier și toate lucrările importante ce s'au executat în țară, au fost făcute prin ingineri români, și nu se mai putea închipui cum a fost posibil în trecut, a se concesiona lucrări, care se puteau efectua cu așa ușurință și în condițiuni cu mult mai bune. S'a pus în valoare puterea de muncă românească, și s'a valorificat încrederea ce trebuia să avem în forțele noastre proprii, întrebuințate pentru interesul și binele general. Data deschiderii primei linii de drum de fier, construită de ingineri români, este importantă nu numai pentru istoria lucrărilor publice în țara românească, dar are o deosebită însemnătate și pentru « Societatea Politehnică din România » deoarece în acea zi s'au pus bazele actualei noastre Societăți, care ne strânge la un loc pe toți acei ce ne ocupăm cu tehnica, sau cu științele pure și aplicate.

Paralel cu dezvoltarea rețelei de drumuri de fier, șoselelor li s'au dat atențiunea ce meritau pentru a ușura transporturile produselor țării, dela locurile de producție până la stațiunile de îmbarcare în drumul de fier, sau în vasele de navigație. Nu erau aproape deloc șosele la 1866, s'au construit și întreținut multe șosele în timpul domniei lui Carol I, și mai sunt de executat multe șosele, pentru a se ajunge la o rețea cât mai completă, care să satisfacă trebuințelor țării.

Situațiunea geografică în care se afla țara noastră face pe domnitor și consilierii săi dela 1870, să se gândească la o legătură fixă peste Dunăre, pentru a deschide o cale directă la mările sudice, de unde comerțul pe mare se face liber cu toate țările occidentului. În mesajul dela 15 Noemvrie 1870 se vorbește de « proiectul unei întreprinderi de mare utilitate publică, acela al unui pod stătător pe Dunăre, între Giurgiu și Rusciuk,

propunere ce fusese deja primită cu mulțumire, de către guvernul otoman, pentru partea ce-i aparține ». Chestiunea nu a putut fi dusă la rezultate din cauza încordărilor ce începuse a exista și care făcea « imposibil de regulat chiar cea mai mică chestiune, cum era aceea a construirii, pe speze comune, a podului peste Dunăre, între Giurgiu și Rusciuk ».

Odată cu anexarea Dobrogei, după războiul din 1877—78, chestiunea ieșirii la mare se prezintă sub forma sub care trebuia să capete în curând soluțiune prin « grabnica unire a sistemului căilor noastre ferate, cu calea ferată Cernavoda-Küstendje (Constanța), imperios reclamată de interesele noastre politice și comerciale ».

Lucrările podului peste Dunăre încep în anul 1890 pentru « a lega de-a-pururi aceste două țărmuri ale Dunării, înfrățind interesele și cimentând unirea între aceste două trunchiuri ale Statului român, în chip trainic și nepieritor » și sunt terminate în 1895 când se deschide legătura prin cale ferată, între occidentul Europei și țărmurile Mării Negre, de unde se putea merge cu ușurință în orientul legat de interesele țărilor europene.

Indată ce trecerea peste Dunăre era asigurată, amenajarea unui port la mare, deschis comerțului internațional, devenea o chestiune de cea mai mare necesitate pentru propășirea țării. Portul Constanța, care era destinat pentru acest scop, putând asigura o legătură continuă pentru import și export, a format totdeauna obiectul de atenție al Regelui Carol I, care avea mari speranțe că « schela dela Constanța va deveni una dintre cele mai însemnate ale orientului, și un izvor de bogăție pentru țară », cum se exprima la 11 Septemvrie 1899, cu ocaziunea deschiderii podului peste Dunăre, iar la 14 Septemvrie 1895, cu un an înaintea punerii pietrei fundamentale a lucrărilor de mărire a portului Constanța, Regele spunea: « aruncăm acum o privire mai departe la mare, pe această nemărginită cale de apă unde se încrucișează nenumăratele drumuri ale mișcării întregii lumi, cari răspândesc bogățiile asupra națiunilor; prin portul dela Constanța, podul peste Dunăre ne deschide această cale largă, care va spori într'un mod neașteptat relațiunile noastre comerciale și va asigura desvoltarea noastră maritimă ».

Portul Constanța este destinat « a deveni un izvor de bogăție pentru țară, mai ales când putem atrage o parte din traficul dintre Engiltera, India și Australia, fiindcă linia Condră—Constanța—Alexandria este astăzi, dintre toate, cea mai scurtă; ea este străbătută în 111 ceasuri; aceasta este un rezultat care ne poate umple de cea mai vie mulțumire ». Așa se exprima Regele Carol I în discursul ținut la 16 Octombrie 1896, cu ocazia punerii primei pietre a lucrărilor portului Constanța.

Urmărind aceste idei, lucrările de mărire și amenajare a portului Constanța se executau după 1896 prin ingineri români, putându-se inaugura la 27 Septembrie 1909 în prezența Regelui Carol I care spune: « cu drept cuvânt putem privi acest port ca un factor de căpetenie a propășirii noastre economice și ca o mândrie națională, care ne pune în legătură statornică și directă cu târgurile străine, mai ales cu apusul Europei, care este cel mai mare cumpărător al produselor noastre naționale ».

Utilajul economic al țării, pentru asigurarea transporturilor nu era complet atâta timp cât nu erau amenajate și căile de navigațiune fluvială. Acestei chestiuni i s'au dat o mai mare importanță după războiul care ne asigurase și gurile Dunării; s'au început studiile și lucrările de amenajare a porturilor dunărene, a îmbunătățirii căiei navigabile a Dunării, și a instalațiunilor de înmagazinare și export din porturile Galați și Brăila.

Navigațiunea pe fluviu și pe mare, pentru a asigura legătura țării cu străinătatea, cu scop de a ușura schimbul produselor, a format una din preocupările marelui Rege. Indată după venirea sa în țară, a recunoscut necesitatea unei dezvoltări a navigației pe Dunăre, pentru a nu fi la discreția unei singure companii de transport, cum erau în 1867, când comerțul de cereale a suferit foarte mult. În acest sens atrăgea atențiunea parlamentului, prin următoarele cuvinte spuse în mesajul de deschidere dela 3 Ianuarie 1868: « Nepăsarea ce a arătat țara pentru navigația Dunării am plătit-o scump, mai ales anul acesta, căci aflându-se la discrețiunea unei singure companii, fără altă concurență, nu am putut exporta nici a patra parte din produsele ce avem disponibile, și pe acelea chiar cu un navlu imposibil de cel obișnuit. Atrag serioasa d-voastră aten-

țiune asupra acestei nevoi, pot zice naționale, și sper că nu veți cruța sacrificiile ce vor cere crearea unei noi companii ».

Chestiunea a fost avută în vedere de către conducătorii țării, cari la ocaziunea favorabilă au pus bazele unui serviciu de Stat pentru navigațiune pe Dunăre, care ajunsese la o mare dezvoltare, aducând însemnate servicii comerțului țării dinainte de războiul mondial. Importanța navigațiunii pe Dunăre era și atunci așa de mare, încât pe lângă un însemnat parc de vase ale Statului român, numeroase alte vase, dintre cari cea mai mare parte sub pavilion românesc, contribuiau la transportarea produselor agriculturii de pe șesurile românești ale bătrânului fluviu.

Navigațiunea maritimă a preocupat pe Regele Carol I chiar dela început, când accesul nostru la mare se făcea numai prin Dunăre, a cărui singur țărm stâng îl stăpâneam până aproape de gurile ei. În mesajul dela 15 Noemvrie 1869 Domnitorul spunea că « va fi de interesul țării, va fi o lucrare nu din cele mai puțin meritorii, dacă se vor da mijloacele necesare, pentru a asigura marinei noastre o dezvoltare în proporțiune cu întinderea țărmurilor noastre de Dunăre și de Mare; și cel dintâiu pas spre a ajunge la acest folositor rezultat va fi negreșit, o cât mai curândă punere în lucrare a votului în privința deschiderii portului român dela Marea Neagră ».

După anexarea Dobrogei, după terminarea lucrărilor de legare a liniilor ferate de pe cele două maluri ale Dunării, care asigură comunicația între Europa și țărmul Mării Negre, și după începerea lucrărilor portului dela Constanța, înființarea unui serviciu de navigație maritimă devenea o necesitate « pentru a ne deschide adevărata cale comercială și a face să fâlfâie steagul românesc în porturile cele mai depărtate » cum spunea Regele în cuvântarea ținută pe vaporul « Regele Carol I » la 1 Iulie 1898, cu ocaziunea sfințirii primelor vase de mare românești.

Dela inaugurarea primelor vase românești de comerț în 1898, parcul vapoarelor maritime s'a mărit cu mult, atât a serviciului de Stat, cât și a societăților și armatorilor români, și astăzi pavilionul românesc fâlfâie în toate porturile principale din orientul apropiat și din occidentul îndepărtat.

În toate ramurile de lucrări publice: drumuri de fier, șosele, poduri, porturi, navigație, clădiri, etc. progresele făcute în timpul celor 48 ani de domnie a Regelui Carol I, au fost însemnate, și cea mai mare parte din aceste lucrări au fost executate prin priceperea și munca personalului românesc.

În dorința de a se face totul « prin noi înșine » Regele Carol I a avut întotdeauna o atențiune deosebită pentru corpul ingineresc românesc, care era chemat a concepe și conduce lucrările însemnate cari aveau să contribuie la ridicarea țării. Lipsit de un corp ingineresc românesc la început, dar încurajat a se forma prin încrederea ce i s'a acordat prin lucrările încredințate, țara a ajuns a avea un corp ingineresc de care Regele, cu ocazia punerii pietrei fundamentale a podului peste Dunăre, la 9 Octomvrie 1890 spunea că « măreață este lucrarea concepută și condusă de inginerii noștrii, și mândrii suntem de o întreprindere așa de însemnată, care va fi izvor de bogăție pentru țară și care va găsi un răsunset puternic în toată Europa ».

La inaugurarea podului peste Dunăre, la 14 Septemvrie 1895 Regele Carol I a mulțumit « corpului tehnic pentru râvna și hărnicia ce a desfășurat în numeroasele sale lucrări publice săvârșite în cursul celor din urmă ani, și cari găsesc cea mai frumoasă a lor încoronare în podul de peste Dunăre » iar cu ocazia inaugurării lucrărilor portului Constanța la 27 Septemvrie 1909, Regele spunea că « marele lucrări ale portului Constanța sunt datorite, ca și falnicul pod peste Dunăre, științei și hărniciei inginerilor români ».

Interesul pus de regele Carol I pentru lucrările publice ce s'au executat în timpul rodnicei sale domnii, i-a legat numele de una din cele mai mărețe lucrări a inginerilor români, de podul de peste Dunăre dela Cernavodă, care va purta pe vecie numele său.

Opera săvârșită în lunga domnie a Regelui Carol I este mare, ea ne-a asigurat un loc însemnat în rândul țărilor civilizate, și ne-a deschis perspectivele unui viitor frumos, care s'a realizat în parte și care este în curs de realizare prin priceperea, munca și dragostea de țară și neam, a generației de azi și a generațiilor viitoare.

20 Aprilie 1939.

ARZĂTOARE DE ULEI

de Ing. THEODOR IOAN

Materii combustibile fluide

Ca materii combustibile fluide sunt în primul rând țițeiul și păcura, iar în țările unde păcura este scumpă se folosește catranul de cărbune de piatră și uleiul de catran extras dela distilarea cărbunilor, care fac același serviciu ca și cele dintâi. Fiindcă aceste extrase din cărbune au caracter acidic trebuie să se țină seamă la construcția arzătorului, că alama și arama sunt atacate de ele și de aceea se recomandă ca supapele și înșăși pulverizatorul să se facă din nichel sau oțel nichel. De obicei uleiurile pentru alimentat focul sunt lăsate să curgă dintr'un rezervor așezat la o înălțime de 2 m până la 3 m iar pentru ca să nu se întâmple o astupare a conductelor, este nevoie ca uleiul mai mult sau mai puțin gros, să se încălzească înainte de a intra în conducta de alimentare a arzătorului. De aceia unde avem cazane de aburi băgăm în rezervor o serpentină de țeavă prin care trece abur spre a încălzi uleiul la temperatura necesară. Afară de aceasta se pune în conducta de scurgere un filtru de sită, unde se opresc bucățile tari sau alte murdării cu care sunt mai adesea amestecate uleiurile.

Arderea uleiurilor

La arderea uleiurilor ca și la oricare altă materie combustibilă, trebuie să se tindă către o completă combustione, cu cât mai puțin aer suplimentar. *În primul rând natural arderea completă a uleiului depinde foarte mult de perfectă lui pulveri-*

zare, adică despărțirea în părțile cât mai mici posibile ca un fel de negură sau gaz, spre a fi ușor pătruns și amestecabil cu aerul de ardere, și iarăși de perfectă lui amestecare cu aerul. Cu cât uleiul este mai subțire, cu atât pulverizarea este mai ușor de făcut și de aceea uleiurile groase, cum sunt în special păcura și țițeiul parafinos, înainte de a intra în pulverizator trebuie încălzite bine spre a le subția. Temperatura până la care se încălzesc uleiurile este 50° — 100° C.

Rezolvarea constructivă a problemei adică a completei combustioni s'a soluționat prin următoarele trei feluri: 1. Pulverizarea prin curent de aburi sau aer; 2. Pulverizarea prin presiunea uleiului; 3. Arderea prin vaporizare; 4. Sau 1 cu 2 combinat.

Pulverizarea cu ajutorul aburilor sau aerului comprimat

Prin pulverizarea cu curent de aburi sau aer comprimat, uleiul iese din ajutoraj cu o viteză mică sau nu iese trebuind să fie absorbit, pe când aburul cu presiune înaltă sau aerul comprimat de către un ventilator special produce energia care este necesară absorbirii și pulverizării. Curentul de aburi sau aer ieșind cu o viteză foarte mare absoarbe și desface curentul de ulei în părțile foarte mici. Contrar arzătoarelor centrifugale (prin presiunea uleiului), pulverizatoarele cu aburi sau aer comprimat se pot folosi și acolo unde cantitatea de ulei scade sub 50 kg. pe oră și de asemenea în locul flăcării rotunde și mare produc o flacără lungă și subțire.

Condițiunile de bună funcționare ale unui arzător pulverizator sunt următoarele:

1. O pulverizare perfectă; 2. O posibilitate mare de regulare; 3. O completă ardere fără fum; 4. Înălțurarea limbilor de foc; 5. Simplitatea și siguranța punerii în funcțiune și 6. Lucrul necesar pulverizării să fie cât se poate mai mic.

Pulverizatorul cu aburi

Felul acesta de pulverizatoare adică cu aburi se folosesc în general numai la instalații de cazane, fiindcă acolo aburul ne stă la dispoziție și micșorarea temperaturii flăcării prin

adăugarea aburului este mai puțin vătămătoare decât la instalațiile de ardere industriale (cuptoare). La pulverizatoarele cu aburi este însă de mare importanță ca aburul să fie pe cât este posibil mai uscat sau mai mult supraîncălzit, pentru că prin aceasta nu numai că se micșorează cantitatea necesară pentru producerea negurei de ulei, dar produce și o flacără mai caldă așa că aburul umed trebuie în tot cazul evitat. Pulverizarea cu curent de aburi este cea mai simplă și cea mai ieftină ca instalație, are însă desavantajul că aburul suflat care pentru ardere nu are nicio valoare conduce căldura la coș, deci ajută la mărirea pierderilor pe coș. Însăși cantitatea de apă necesară aburului de pulverizare se pierde pentru exploatarea mașinei, care apă este de o mare importanță în special la vapoare.

Unele uleiuri groase nu se pot pulveriza decât numai cu ajutorul aburului. Aburul uscat folosit se urcă în mediu pentru arzătoare bune la 0,5 kg pentru 1 kg ulei, adică 4% din aburul produs, luând cifra de prefacere în abur 12,5, ceea ce este cam mult. Din această cauză când avem uleiuri subțiri, lăsăm curentul de aburi ca înainte de amestecare să absoarbă aer, pulverizând astfel uleiul cu acest amestec de abur și aer, sau pulverizăm uleiul cu abur supraîncălzit mai tare și la presiune mai mare. Energia aburului se poate folosi mai bine pe această cale, astfel că aburul necesar pulverizării se micșorează până la aproape 1%.

După felul construcției pulverizatoarele cu aburi se pot împărți în arzătoare cu orificiul rotund fig. 1 și arzătoare cu orificiul lat fig. 2. Arzătoarele cu orificiul rotund produc o flacără sferică cu secțiunea în formă de cerc sau în formă de inel (coroană). Uleiul poate să iasă înăuntru sau înafara curentului de aburi. Dacă orificiul de ieșire al aburului este lărgit către afară în formă de ajutoraj conic, atunci

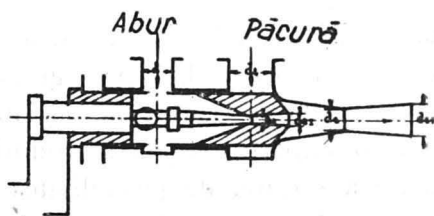
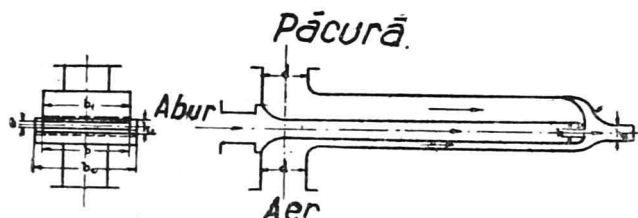


Fig. 1

aburul poate lua după felul ajutorului lui Laval o viteză mai mare adică dublă decât ar ieși dintr'un ajutor cilindric drept. Pentru o anumită lungime de flacără, arzătoarele cu ajutor conic

Fig. 2



folosesc mai puțin abur, din cauză că energia lui fiind mai mare, poate amesteca și pulveriza o cantitate mai mare de ulei.

Acele arzătoare cu orificiu lat deschise fig. 3, sau închise fig. 2, însă având legătură cu aerul și cu uleiul în spațiul de amestecare, au întotdeauna o putere de sugere foarte mică și de aceea ele trebuiesc așezate pe cât este posibil într'un punct

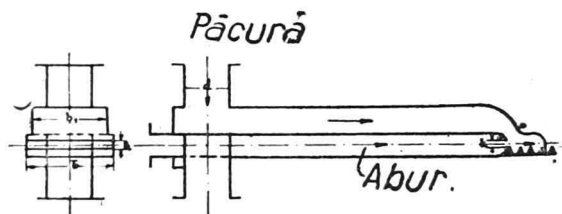


Fig. 3

cât mai jos față de rezervorul de ulei, astfel ca uleiul să poată curge dela sine adică prin greutatea lui proprie. Aceste arzătoare produc o flacără împrăștiată pe toată suprafața grătarului, deci o împărțire bună a căldurii în cutia de foc. Suprafața mare a flacărei dă posibilitatea aerului spre a pătrunde bine pretutindeni între particulele de ulei care sunt încă nearse, așa că arzătorul poate lucra cu o cantitate mai mică de aer secundar. Construcția lor este simplă și aproape întotdeauna au cusurul că închiderea uleiului nu se face în interiorul arzătorului.

Pulverizatoarele cu aburi se compun din următoarele părți principale: 1. Ajutajul I pentru ieșirea aburului; 2. Ajutajul II pentru ieșirea uleiului (aceste două ajutaje pe cât este posibil trebuie să fie făcute regulabile) și al 3. Ajutajul III pentru ieșirea amestecului. Unele arzătoare mai au încă și un al patrulea ajutaj pentru aer, fie înainte de a intra în spațiul de amestecare cu uleiul, fie chiar în acel loc, iar un acumulator de căldură este necesar.

Ajutajul I (pentru abur)

De presiunea dinainte și de forma și mărimea lui depinde cantitatea și energia aburului pulverizator. Este de mare folos ca el să fie regulabil precum și în interiorul lui rotunjit și perfect lucrat. Ajutajul I se face cilindric, lat sau conic lărgit către ieșire.

Ajutajul II (pentru ulei)

Acest ajutaj prin care trece uleiul trebuie să aibă posibilitatea de regulare, având în vedere schimbările de temperatură din care cauză uleiul se îngroașe sau se subțiază, sau când nu este nevoie ca arzătorul să lucreze în plin. Cel mai de dorit sistem de regulare este acela în interiorul arzătorului, pentru că s'a observat la acele care închid uleiul mai sus în conducta de alimentare, că totuși se mai scurge ulei după încetarea funcționării. Uleiul acesta care se scurge pe urmă se arde prinzându-se la gura ajutajului pentru ieșirea aburului, micșorându-l.

Ajutajul II se poate face astfel ca curentul de ulei să aibă direcția aceuia de abur sau perpendicular pe curentul de abur. Perpendicular se face mai ales atunci când spațiul și ajutajul de amestecare este scurt sau pulverizatorul este deschis pentru ca astfel să poată mai bine pulveriza uleiul. Pe când la acele care au un spațiu de amestecare și ajutajul III mai prelung are tot timpul pentru amestecare și perfectă pulverizare.

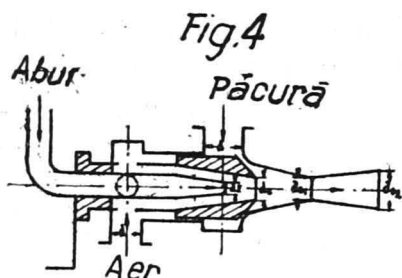
Ajutajul III (de amestecare)

Ajutajul III este în prelungire legat cu spațiul de amestecare. El servește spre a da curentului de abur o cât mai mare

putere de amestecare și pulverizare a uleiului. Poziția lui trebuie să fie perfect concentrică cu ajutorul I, fiindcă orice abatere atrage după sine micșorarea energiei curentului de abur și deci o imperfectă pulverizare.

Ajutajul IV (pentru absorbirea aerului)

Acest ajutor care la unele arzătoare este făcut chiar în spațiul de amestecare influențează în rău acțiunea de absorbire a curentului de abur, din cauză că nu mai poate face vidul care



este necesar în cazul când uleiul nu mai curge dela sine. Aerul pe care îl ia cu sine amestecul de abur și pulbere de ulei este o cantitate infimă nefiind de niciun real folos pentru ardere. Când însă acest ajutor se face înaintea spațiului de amestecare fig. 4,

atunci aerul absorbit este de un real folos micșorând cantitatea de abur necesar pulverizării, arzătorul putându-se folosi de avantajul absorbirii la nevoie.

Acumulatorul de căldură

Acesta ca și la arzătoarele de gaz are menirea de a acumula căldura necesară gazificării și aprinderii pulberii de ulei, iar totodată și ca apărător al pereților focarului. Acumulatorul se așează chiar în fața și contra curentului de amestec el fiind făcut din material refractar.

Așezarea arzătorului

Poziția arzătorului în general este și e bine să fie orizontală. Această poziție este cea mai simplă de executat. Așezarea verticală sau aproape verticală are desavantajul că la o pulverizare imperfectă, picăturile de ulei cad înapoi în arzător și la încetarea funcționării, din cauza căldurii din focar se coace uleiul înăuntru împiedecând astfel funcționarea. De aceea pulverizatorul este bine să fie înzestrat cu un racord special pentru

abur sau aer comprimat, care să permită suflarea afară a uleiului când arzătorul este oprit.

Trebue să ținem seamă de asemenea la așezarea și construcția arzătorului, de dilatarea neregulată a lui din cauza căldurii, care natural este foarte mare la gura de ieșire a amestecului deoarece flacăra și pereții înroșiți radiază înapoi. Din cauza aceasta partea din față trebue făcută ușor demontabilă și înlocuibilă, precum și dintr'un material potrivit necesităților. Recent se ia ca material pentru arzător fonta, iar pentru părțile pe unde trece uleiul bronz sau oțel nichel. Pereții laterali se fac între 4—7 mm, iar partea din față 15—20 mm.

Calculul pulverizatorului cu aburi

Pentru calcularea pulverizatorului cu aburi trebue să cunoaștem înainte de toate, felul aburului (uscăt sau supraîncălzit), presiunea lui precum și cantitatea de ulei care trebue pulverizată. La cazane de aburi, locomobile, locomotive, etc. uleiul necesar pe oră se scoate din cantitatea de aburi care trebue să o producă cazanul pe același timp, cunoscându-i randamentul η și știind că pentru a produce un kg abur de presiune P_i este necesar λ (λ') calorii.

Insemnăm cantitatea de căldură pe oră cu Q și pe secundă cu q calorii, iar cantitatea de aburi care trebue produsă cu V_p și atunci avem:

$$Q = q \cdot 3600 = \frac{V_p \cdot \lambda}{\eta} = \text{calorii pe oră}$$

de unde:

$$q = \frac{V_p \cdot \lambda}{\eta \cdot 3600} = \text{calorii pe secundă}$$

Știind puterea calorică a uleiului K_i și greutatea specifică γ_u , scoatem greutatea G_u și volumul v_u al lui din următoarele formule:

$$G_u = \frac{q}{K_i} = \text{kg./sec.}$$

Luăm din tabelul I aerul de ardere pentru 1 kg ulei A_{min} și pentru ca să aflăm aerul cu adevărat trebuitor A , îl înmulțim cu coeficientul ζ așa că avem:

$$A = \zeta \cdot A_{min} = m^3.$$

Se ia pentru materii combustibile fluide

$$\zeta = 1,15 - 1,4.$$

Pentru arderea a G_u kg. ulei trebuie:

$$v_a = A \cdot G_u = m^3/\text{sec. aer.}$$

TABELUL I

Materia combustibilă	Valoarea calorică K_i pentru 1 kg	Greutatea specifică γ_{u1}	Punctul de aprindere în $^{\circ}\text{C}$.	Viscositatea în grade Engler la temperatura de				A_{min} Aerul teoret 15°, —1 at
				20°	50°	80°	100°	
Țiteiul	16600	0,84	15°	7	2,5	1,5	1	11,46
Păcura	10500	0,89—0,93	70—140°	28	14	6	5	12,00
Catranul de cărbune de piatră	8200—8500	1,14—1,18	—	1,4	—	—	—	10,32
Uleiul de catran	9000	1,04—1,05	65—85°	1,4	—	—	—	10,64

Și greutatea lui:

$$G_a = v_a \cdot \gamma_a = \text{kg/sec.}$$

Uleiul înainte de ardere trebuie să fie pulverizat bine, iar pentru pulverizarea a 1 kg. ulei se ia $\delta = 0,2$ până la 0,5 kg abur (limita inferioară pentru abur supraîncălzit la temperatură și presiune mai înaltă, iar aceea superioară pentru abur uscat).

Deci pentru pulverizarea cantității de ulei G_u este nevoie de o greutate de abur:

$$G_v = G_u \cdot \delta = \text{kg/sec.}$$

Aburul pentru ca să ia uleiul cu sine și să îl descompună formând o negură cât se poate mai fină, spre a fi cu ușurință pătrunsă de aer, trebuie să aibă o viteză mare. Pentru a putea obține o astfel de viteză, lăsăm aburul să expandeze dela o

presiune mai mare la o presiune mai mică (presiunea atmosferică) prin ajutaje cilindrice sau conice.

Volumul a 1 kg abur (uscă, supraîncălzit) la y atm. abs. este v_i , v_i' și se ia pentru abur uscat din tabelul lui Mollier, iar pentru abur supraîncălzit se calculează dupe formula:

$$v_i' = \frac{47,1 \cdot T}{P_i} - 0,016 = \text{m}^3/\text{kg.}, \quad T = \text{temperatura absolută}$$

și $P_i = \text{presiunea absolută a aburului înaintea ajutajului.}$

Coeficientul de viteză q se ia pentru ajutaje scurte $0,94 \div 0,98$ și pentru ajutaje mai lungi $0,89 \div 0,95$, iar coeficientul de contracțiune α se ia $0,9 \div 1$ pentru ajutate rotunjite bine și cu o rază mare, putând scădea până la $0,5$ pentru orificii nerotunjite și nelucrate. Coeficientul de trecere $\mu_v = 0,85 \div 0,98$ și pentru ajutaje late din cauză că de cele mai multe ori nu se pot lucra bine în interior $\mu_v = 0,7 \div 0,9$.

Vitesa de ieșire a aburului în ajutajul I conic sau cilindric, lat (pentru conic partea cea mai îngustă) este:

$$w_I = \mu_v \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \frac{m}{m+1} \cdot P_i \cdot v_i} = \text{m/sec.}; \quad m = 1,135$$

pentru abur uscat și $m' = 1,3$ pentru abur supraîncălzit, $g = 9,81$.

Volumul aburului necesar:

$$v_I = G_v v_i = \text{m}^3.$$

De unde suprafața orificiului de ieșire la ajutaje rotunde:

$$S_{pI} = \frac{v_I}{w_I} = \text{m}^2 \text{ și diametrul } d_I = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{pI}}{\pi}} = m.$$

Pentru ajutaje late:

$$S_{pI} = \frac{v_I}{w_I} = b_I \cdot h_I = \text{m}^2, \text{ iar } b = \frac{v_I}{w_I \cdot h_I} = m, \quad b_I = \text{lățimea}$$

și $h_I = \text{înălțimea.}$

La ajutajele conice putem face deci ca aburul să expandeze la orice presiune dorim până la 1 atm. abs., putând căpăta astfel vitesa corespunzătoare.

Făcând aburul să expandeze la o presiune dorită P_e se schimbă deci și volumul lui și atunci avem:

$$v_e = v_i \left(\frac{P_i}{P_e} \right)^{\frac{1}{m}} = \text{m}^3.$$

pentru abur uscat și pentru abur supraîncălzit numai atunci când expansiunea lui nu trece în domeniul saturației. Când însă expansiunea aburului supraîncălzit trece mai departe în jos în domeniul saturației, atunci trebuie să aflăm mai întâi presiunea P_0 la trecerea lui în domeniul saturației. Și deci:

$$P_0 = \frac{P_i}{\left(\frac{v_i'}{v_e}\right)^{5.94}} = \text{atm. abs.}$$

Volumul corespunzător presiunii P_0 îl căutăm în tabelul lui Mollier și îl însemnăm cu v_0 .

Pentru cazul când presiunea P_e la care aburul să expandeze se găsește mai jos de granița domeniului saturației, volumul corespunzător ei se află din formula:

$$v_e = v_0 \left(\frac{P_0}{P_e}\right)^{\frac{1}{m}} = \text{m}^3/\text{kg.}, \text{ aici fiind } m = 1,135.$$

Și volumul cantității de abur ce expandează:

$$v_{eI} = G_v \cdot v_e = \text{m.}^3$$

Lucrul produs la expansiunea aburului uscat sau supraîncălzit numai în domeniul supraîncălzirii este:

$$L = \frac{m}{m-1} (P_i \cdot v_i - P_e \cdot v_e) = \text{mkg.},$$

când însă expansiunea se întinde în domeniul saturației atunci lucrul:

$$L = P_i v_i + \frac{1}{m'-1} (P_i v_i - P_0 v_0) + \frac{1}{m-1} (P_0 v_0 - P_e v_e) - P_e v_e = \text{mkg.}$$

Vitesa aburului în partea cea mai largă a ajutorului conic se află din formula:

$$w_{eI} = \sqrt{2 \cdot g \cdot L} = \text{m/sec.}$$

Astfel că suprafața orificiului în partea cea mai largă este:

$$S_{peI} = \frac{v_{eI}}{w_{eI}} = \text{m}^2, \text{ iar diametrul } d_{eI} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{peI}}{\pi}} = \text{m.}$$

Lungimea l a conului luând unghiul între cele două laturi $= 60^\circ \div 10^0$ este:

$$l = \cotg. \frac{\psi}{2} \cdot \frac{d_{ei} - d_i}{2} = \text{mm.}$$

Rezervorul de ulei după cele spuse mai înainte este așezat de obicei la o înălțime $I_u = 2 \div 3$ m., conducta prin care curge uleiul până la gura de ieșire în arzător are o lungime l_t în care intră cel puțin două curbe și un robinet, coeficientul de pierderi prin frecare se ia $\xi = 0,034$, diametrul conductei d_t , coeficientul de fluiditate (viscositate) $f = \frac{1}{X}$ și greutatea specifică γ_{u1} . Cu ajutorul acestora scoatem viteza uleiului la ieșirea în arzător:

$$w_u = f \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot I_u \cdot 1/\gamma_{u1}}{1,505 + \xi \cdot l_t/d_t}} = \frac{\text{m.}}{\text{sec.}}$$

(Când arzătorul este închis perfect de toate părțile nepunând astfel comunica cu aerul și uleiul nu curge dela sine în spațiul de amestecare, atunci el este absorbit în urma vidului produs de curentul de aburi în acel spațiu. Vidul produs poate crește până la 80%, în care timp viteza de ieșire a aburului din ajutorul I se mărește. Presiunea de ieșire în acest caz se mișcorează dela $P_e = 1$ at. abs. la $P_e' = 0,577$. P_e pentru abur saturat uscat și la $P_e' = 0,564$. P_e pentru abur supraîncălzit, bineînțeles la ajutoarele conice lărgite către ieșire, iar la acele cilindrice drepte presiunea aburului înainte de ajutorul I devine $P_i' = P_i + P_{vid} = \text{kg/m}^2$, de unde P_{vid} = presiunea corespunzătoare vidului făcut adică 80% = 0,8 atm. abs.).

Cunoscând viteza și volumul uleiului aflăm suprafața ajutorului II:

$$S_{pu} = \frac{v_u}{w_u} = \text{m}^2 \text{ și diametrul } d_u = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{pu}}{\pi}} = \text{m.},$$

pentru arzătoare rotunde și pentru late:

$$b_{II} \cdot h_{II} = \frac{v_u}{w_u} = \text{m.}, \text{ de unde } b_{II} = \text{lățimea și } h_{II} = \text{înălțimea.}$$

Spre a calcula ajutorul III al amestecului ne servim ca și la arzătoarele de gaz de formula energiei:

$$\frac{G \cdot w_I^2}{2 \cdot g} = \frac{G_v + G_u}{2 \cdot g} \cdot w_c^2 + \frac{G_v (w_I - w_c)^2}{2 \cdot g} - \frac{G_u \cdot w_u^2}{2 \cdot g} = \text{mkg.}$$

Energia aburului = Energia amestecului + Pierderea de energie prin turbulență și frecare — Energia uleiului, adică:

$$E_v = E_{am} + E_{ptf} - E_u$$

Din care scoatem că viteza amestecului în cazul când aceea a uleiului este ceva mai mare:

$$w_c = \frac{G_u \cdot w_I + \sqrt{G_v^2 \cdot w_I^2 + (2 \cdot G_v + G_u) G_u \cdot w_u^2}}{2 \cdot G_v + G_u} = \text{m/sec.},$$

pentru ajutoraj conic punem în locul lui w_I pe w_{eI}

Și iarăși când viteza uleiului este prea mică față de aceea a aburului sau chiar zero avem:

$$w_c = \frac{w_I}{1 + \frac{G_u}{2 \cdot G_v}} = \text{m/sec.}$$

Fiindcă uleiul este încălzit cam la aceeași temperatură ca și a aburului la ieșirea din ajutorajul I și iarăși pentru că amestecului i se contrapune o presiune mică (aceea a aerului atmosferic) aburul nu se condensează ci își păstrează volumul avut.

Deci volumul amestecului: $v_c = v_{eI} + v_u = \text{m}^3/\text{sec.}$

Având volumul amestecului și viteza aflăm suprafața orificiului ajutorajului III de amestecare:

$$S_{pc} = \frac{v_c}{w_c} = \text{m}^2 \text{ și } d_c = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{pc}}{\pi}} = \text{m.},$$

pentru ajutaje rotunde și

$$b_c \cdot h_c = \frac{v_c}{w_c} = \text{m}^2,$$

pentru ajutaje late.

Amestecului voind să îi dăm o mai bună împrăștiere, atunci facem ajutorajul III conic, lăsându-l să iasă cu o viteză mai mică $w_{c1} = w_c'$. Având viteza și volumul calculăm suprafața ajutorajului III în partea cea mai largă:

$$S_{pc1} = \frac{v_c}{w_{c1}} = \text{m}^2, \text{ diametrul } d_{c1} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{pc1}}{\pi}} = \text{m.}$$

Lungimea conului ajutorului III având $\psi_1 = \psi$ este:

$$l_1 = \cotg. \frac{\psi_1}{2} \cdot \frac{d_{c1} - d_c}{2} = \text{mm.}$$

Aerul necesar arderii se poate absorbi cu ajutorul tirajului coșului calculându-se după formula:

$$T_F = \xi \cdot i - w \cdot l - \frac{\xi \cdot i}{4} = \text{mm. col. apă}$$

ξ = coeficientul de tragere pe 1 m. înălțime de coș luat după tabelul II de mai jos, i = înălțimea coșului în m., w = coeficientul de pierdere de tiraj prin țevile de fum care se ia 0,3 — 0,35, l = lungimea țevilor de fum (canalelor) începând dela focar până la piciorul coșului în metri și $\frac{\xi \cdot i}{4}$ = pierdere de tiraj pe lungimea coșului, adică 25% din tirajul lui în mm. col. apă.

TABELUL II

Puterea de tragere pe 1 m. înălțime de coș

Temperatura la piciorul coșului în °C.	Temperatura aerului atmosferic în °C.					
	— 20	— 10	+ 0	+ 10	+ 20	+ 30
150	0,535	0,435	0,428	0,394	0,354	0,315
175	0,580	0,529	0,483	0,439	0,398	0,360
200	0,619	0,569	0,522	0,479	0,438	0,400
225	0,655	0,605	0,558	0,514	0,473	0,435
250	0,687	0,636	0,590	0,547	0,506	0,468
275	0,717	0,660	0,619	0,576	0,535	0,497
300	0,744	0,693	0,646	0,603	0,562	0,524
325	0,768	0,718	0,671	0,627	0,587	0,549
350	0,791	0,740	0,694	0,650	0,609	0,571
375	0,812	0,761	0,714	0,671	0,630	0,592
400	0,831	0,780	0,734	0,690	0,649	0,611
425	0,848	0,797	0,750	0,708	0,667	0,628
450	0,866	0,815	0,768	0,725	0,684	0,646
475	0,881	0,831	0,784	0,740	0,700	0,662
500	0,896	0,845	0,798	0,755	0,714	0,679

De unde viteza aerului:

$w_a = \mu_o \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot v_{a4} \cdot T_F} = \text{m/sec.}$, luând coeficientul de trecere pentru aer la intrarea în focar $\mu_a = 0,7 \div 0,9$.

Și iarăși aerul se poate introduce comprimat, când se calculează după formulele cunoscute:

$w_a = \mu_1 \sqrt{2 \cdot g \cdot v_{a4} (P_i - P_e)} = \text{m/sec.}$, pentru $\frac{P_e}{P_i} \geq 0,99 - 0,90$ și

$w_a = \mu_a \sqrt{2 \cdot g \cdot v_{a4} \cdot P \frac{m}{m+1}} = \text{m/sec.}$, pentru $\frac{P_e}{P_i} = 0,90 - \beta$.

Deci suprafața orificiului pentru intrarea aerului:

$$s_{pa} = \frac{v_a}{w_a} = \text{m}^2, \text{ și diametrul } d_a = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot s_{pa}}{\pi}} = \text{m}.$$

La arzătoarele deschise și rotunde este de dorit și chiar de neapărată nevoie ca curentul de aburi să încercuiască întotdeauna curentul sau orificiul pentru ieșirea uleiului, fiindcă în cazul acesta are o mai mare putere de absorbire.

În general aerul necesar arderii se poate lăsa să intre și să se amestece cu pulberea de ulei, care se gazifică din cauza căldurii din focar pe lângă pulverizator, absorbindu-l astfel cu o mai mare viteză, sau prin altă parte însă cu ajutorul tirajului coșului aranjând în așa fel ca curentul de aer să întâlnească negura de ulei.

Dacă se absoarbe aerul pe lângă pulverizator, atunci viteza noului amestec se calculează astfel:

$$w_{c3} = \frac{G_c \cdot w_c + \sqrt{G_c^2 \cdot w_c^2 + (2 \cdot G_c + G_a) \cdot G_a \cdot w_a^2}}{2G_c + G_a} = \text{m/sec.},$$

când viteza aerului este ceva mai mare.

Și:

$$w_{c3} = \frac{w_c}{1 + \frac{G_a}{2G_c}} = \text{m/sec.},$$

când viteza aerului este mică sau zero.

$$G_a = G_v + G_u = \text{kg/sec.}$$

Când în timpul și în același loc al amestecării este absorbit sau se introduce și aer, atunci se adaugă în formulă și energia

acestui de unde avem în urmă viteza amestecului, luând după cum e cazul w_I sau w_{cI} :

$$w_c = \text{m/sec.} = \frac{G_a \cdot w_I}{2 \cdot G_v + G_u + G_a} + \sqrt{\frac{G_v^2 \cdot w_I^2 + (2 \cdot G_v + G_u + G_a)(G_u \cdot w_u^2 + G_a \cdot w_a^2)}{2 \cdot G_v + G_u + G_a}}$$

când cel puțin una din vitezele w_u sau w_a au o valoare ceva mai mare. Sau dacă sunt amândouă vitezele mici ori egale cu zero, atunci luând iarăși w_I sau w_{cI} după caz scoatem că:

$$w_c = \frac{w_I}{1 + \frac{G_u}{2G_v} + \frac{G_a}{2G_v}} = \text{m/sec.}$$

Iar atunci volumul amestecului de abur, ulei și aer este:
 $v_c = v_I + v_u + v_a = \text{m}^3/\text{sec.}$, bineînțeles luând de mai înainte cantitatea de aer ce voim a o introduce.

Având energia aburului:

$$E_v = \frac{w_c^2 (2 \cdot G_v + G_u) - 2 \cdot G_v \cdot w_I \cdot w_c + G_v \cdot w_I^2 - G_u \cdot w_u^2}{2 \cdot g} = \text{mkg}$$

Și pentru ca să aflăm viteza amestecului pentru care energia vaporilor este minimă (adică când se mai poate perfect pulveriza uleiul) diferințiem ecuația de mai sus și deci:

$$dE_v = d_{w_c} \left[\frac{w_c^2 (2 \cdot G_v + G_u) - 2 \cdot G_v \cdot w_I \cdot w_c + G_v \cdot w_I^2 - G_u \cdot w_u^2}{2 \cdot g} \right],$$

de unde:

$$w_c' = \frac{w_I}{\left(2 \left(1 + \frac{G_u}{2G_v} \right) \right)} = \text{m/sec.}$$

Introducând această valoare a vitezei amestecului w_c' în locul lui w_c din formulă ne dă energia minimă $E_{v \min}$. Cu ajutorul energiei E_v și $E_{v \min}$ scoatem cu destulă exactitate capacitatea de reglare a pulverizatorului:

$$r = 100 \cdot \sqrt{\frac{E_{v \min}}{E_v}} = \%$$

Exemplul I. Să se calculeze un arzător de păcură rotund închis cu ajutoraj conic lărgit către ieșire, ce trebuie să lucreze cu

abur supraîncălzit de 14 atm. abs. și 350° C., pentru o locomotivă care are nevoie de 16250 kg abur pe oră, având randamentul instalației $\eta = 0,7$ și $\lambda' = 740$ calorii (fig. 5).

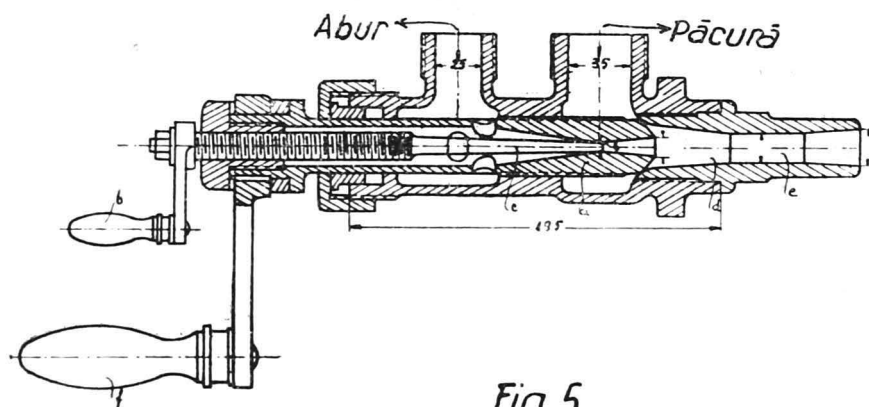


Fig. 5

Cantitatea de căldură în calorii necesară pe oră pentru a produce 16250 kg abur este:

$$Q = \frac{V_p \cdot \lambda'}{\eta} = \frac{16250 \cdot 740}{0,7} = 15750000 \text{ calorii/oră},$$

iar pe secundă:

$$q = \frac{Q}{3600} = \frac{15750000}{3600} = 4375 \text{ calorii/sec.}$$

Având puterea calorică a păcurii $K_i = 10500 \text{ cal./kg}$ scoatem greutatea:

$$G_u = \frac{q}{K_i} = \frac{4375}{10500} = 0,417 \text{ kg/sec.},$$

de unde volumul având greutatea specifică $\gamma_{u1} = 0,91$:

$$v_u = \frac{G_u}{\gamma_{u1}} \cdot 0,001 = \frac{0,417}{0,91} \cdot 0,001 = 0,00045824 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Aerul teoretic de ardere pentru 1 kg păcură este $A_{min} = 12 \text{ m}^3$, de unde acela cu adevărat necesar se ia înmulțit cu un coeficient $\mathcal{C} = 1,3$ și deci avem :

$$A = A_{min} \cdot \mathcal{C} = 12 \cdot 1,3 = 15,6 \text{ m}^3/\text{kg. la } 15^\circ \text{ C și } 1 \text{ atm. abs.}$$

Pentru arderea a 0,417 kg păcură trebuie $15,6 \cdot 0,417 = 6,5052 \text{ m}^3$ aer.

Aburul necesar pentru pulverizarea unui kg. păcură îl luăm $\delta = 0,2$ kg. (pentru abur supraîncălzit, spațiu de amestecare închis și ajutoraj conic).

Deci pentru pulverizarea cantității de păcură avem nevoie de:

$G_v = G_u \cdot \delta = 0,417 \cdot 0,2 = 0,0834$ kg. abur de 14 atm. abs. și 350° C supraîncălzit.

Volumul a 1 kg abur de 14 atm. abs. supraîncălzit la 350° C.

$$v_i' = \frac{47,1 \cdot T}{P_i} - 0,016 = \frac{47,1 \cdot 623}{140.000} - 0,016 = 0,1936 \text{ m}^3/\text{kg}$$

De unde viteza în partea cea mai îngustă a ajutorajului I luând $\mu_v = 0,96$ și $m' = 1,3$ va fi:

$$w_I = \mu_v \sqrt{2 \cdot g \cdot \frac{m}{m+1} \cdot P_i \cdot v_i'} = 0,96 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot \frac{1,3}{1,3+1} \cdot 140000 \cdot 0,1936} = 525 \text{ m/sec.}$$

Volumul aburului necesar:

$$v_I = G_u \cdot v_i' = 0,417 \cdot 0,1936 = 0,0161424 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Suprafața orificiului:

$$s_{pI} = \frac{v_I}{w_I} = \frac{0,01614624}{525} = 0,00003075 \text{ m.}$$

și diametrul:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot s_{pi}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00003075}{3,14}} = 0,0062 \text{ m.} = 6,2 \text{ mm.}$$

Trecerea aburului în domeniul saturației are loc la:

$$P_0 = \frac{P_i}{\left(\frac{v_i'}{v_i}\right)^{5,94}} = \frac{14}{\left(\frac{0,1936}{0,14515}\right)^{5,94}} = 2,5 \text{ atm. abs.}$$

v_i = volumul aburului saturat uscat la 14 atm. abs.

Așa că volumul aburului saturat uscat corespunzător presiunii P_0 este $v_0 = 0,731 \text{ m}^3/\text{kg}$, pe care lăsându-l să expandeze mai departe până la 1 atm. abs. scoatem că:

$$v_e = v_0 \left(\frac{P_0}{P_e}\right)^{\frac{1}{m}} = 0,731 \cdot \left(\frac{2,5}{1,0}\right)^{\frac{1}{1,135}} = 1,6389 \text{ m}^3/\text{kg.}$$

Deci:

$v_{eI} = G_v \cdot v_e = 0,0834 \cdot 1,6389 = 1,13668426 \text{ m}^3/\text{sec.}$, iar lucrul:

$$\begin{aligned} L = P_i \cdot v_i' + \frac{I}{m' - I} (P_i \cdot v_i' - P_o v_o) + \frac{I}{m - I} \cdot \\ \cdot (P_o \cdot v_o - P_e \cdot v_e) - P_e \cdot v_e = 140000 \cdot 0,1936 + \\ + \frac{I}{1,3 - I} (140000 \cdot 0,1936 - 25.000 \cdot 0,731) + \\ + \frac{I}{1,135 - I} (25000 \cdot 0,731 - 10000 \cdot 1,6389) - \\ - 10000 \cdot 1,6389 = 54071,97 \text{ mkg.} \end{aligned}$$

Și viteza aburului în partea cea mai largă a ajutorajului I:

$w_{eI} = \sqrt{2 \cdot g \cdot L} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 54071,97} = 1030 \text{ m/sec.}$,
așa că suprafața orificului:

$$s_{peI} = \frac{v_{eI}}{w_{eI}} = \frac{0,13668426}{1030} = 0,00013270 \text{ m}^2,$$

și diametrul:

$$d_{eI} = \sqrt{\frac{4 \cdot s_{peI}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00013270}{3,14}} = 0,013 \text{ m.} = 13 \text{ mm.}$$

Luând unghiul cuprins între cele două laturi $\psi = 80^\circ$ aflăm lungimea conului:

$$l = \cotg. \frac{\psi}{2} \cdot \frac{d_{eI} - d_e}{2} = 14,3 \cdot \frac{13 - 6,2}{2} = 48,6 \text{ mm.}$$

Fundul rezervorului de păcură este așezat la aceeași înălțime ca și arzătorul, însă uleiul în el are înălțimea $I_u = 1 \text{ m}$. Păcura este încălzită la 80° adică $f = 1/6$, lungimea conductei este $l_t = 2 \text{ m}$ în care intră 2 curbe și 1 robinet, coeficientul de pierderi în total este $\xi = 0,034$, diametrul conductei $d_t = 0,035 \text{ m}$, astfel că are o viteză de ieșire de:

$$\begin{aligned} w_u = f \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot I_u \cdot I/\gamma_{u1}}{1,505 + \xi \cdot l_t / d_t}} = \\ \frac{1}{6} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 11/0,91}{1,505 + 0,034 \cdot 2/0,035}} = 0,417 \text{ m/sec.} \end{aligned}$$

Suprafața orificiului II pentru ieșirea uleiului este:

$$s_{pu} = \frac{v_u}{w_u} = \frac{0,00045824}{0,417} = 0,00109889 \text{ m}^2.$$

Dimensionarea orificiului II de ieșire pentru păcură se face după ce s'a format ajutorajul I.

Când uleiul va fi absorbit, cantitatea necesară se regulează automat după puterea de opunere la scurgere.

Vitesa amestecului în partea cea mai îngustă a ajutorajului III, ținând seamă că vitesa uleiului este foarte mică față de aceea a aburului (deci se poate socoti zero) va fi:

$$w_c = \frac{w_{el}}{1 + \frac{G_u}{2 G_v}} = \frac{1030}{1 + \frac{0,417}{2 \cdot 0,0834}} = 299,4 \text{ m/sec.}$$

Vitesa amestecului pentru care energia aburului devine minimă:

$$w'_c = \frac{w_{el}}{2 \left(1 + \frac{G_u}{2 G_v} \right)} = \frac{1030}{2 \left(1 + \frac{0,417}{2 \cdot 0,0834} \right)} = 149,7 \text{ m/sec.}$$

Volumul amestecului:

$$v_c = v_{el} + v_u = 0,13668426 + 0,000457824 = 0,13714250 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

De unde suprafața orificiului ajutorajului III de amestecare în partea cea mai îngustă:

$$s_{pc} = \frac{v_c}{w_c} = \frac{0,13714250}{299,4} = 0,00045805 \text{ m}^2$$

și diametrul:

$$d_c = \sqrt{\frac{4 \cdot s_{pc}}{\pi}} = \frac{4 \cdot 0,00045805}{3,14} \approx 0,024 \text{ m.} = 24 \text{ mm.}$$

Vitesa de ieșire a amestecului în partea cea mai largă a ajutorajului III o luăm $w_{c1} = w'_c = 149,7 \text{ m/sec.}$ și atunci suprafața:

$$s_{pc1} = \frac{v_c}{w_{c1}} = \frac{0,13714250}{149,7} = 0,00091610 \text{ m}^2$$

și diametrul:

$$d_{c1} = \sqrt{\frac{4 \cdot s_{pc}}{\pi}} = \frac{4,0,00091610}{3,14} = 0,034 \text{ m} = 34 \text{ mm}$$

Lungimea conului luând $\psi_1 = 8^\circ$:

$$l_1 = \cotg. \frac{\psi_1}{2} \cdot \frac{d_{c1} - d_c}{2} = 14,3 \cdot \frac{34 - 24}{2} = 71,5 \text{ mm.}$$

Energia aburului este:

$$E_v = \frac{G_v \cdot w_{eI}^2}{2g} = \frac{0,0834 \cdot 1030^2}{2,9,81} = 4509,6360 \text{ m kg.}$$

Energia minimală înlocuind pe w_c cu w'_c va fi:

$$\begin{aligned} E_{v \min} = & \frac{w'^2_{c1}(2 \cdot G_v + G_u) - 2 \cdot G_v \cdot w_{eI} \cdot w'_c + G_v \cdot w_{eI}^2 - G_u \cdot w_u^2}{2 \cdot g} \\ = & \frac{149,7^2(2 \cdot 0,0834 + 0,417) - 2 \cdot 0,0834 \cdot 1030 \cdot 149,7}{2,9,81} \\ & + \frac{0,0834 \cdot 1030^2 - 0,417 \cdot 0,417^2}{2,9,81} = 3866,460 \text{ mgk.} \end{aligned}$$

Capacitatea de reglare a pulverizatorului este:

$$r = 100 \cdot \sqrt{\frac{E_{v \min}}{E_v}} = 100 \cdot \sqrt{\frac{3866,460}{4509,636}} = 91\%$$

Exemplul 2. Să se calculeze un arzător de păcură lat care să funcționeze cu abur uscat la 12 atm. abs. trebuind să producă 15750000 calorii pe oră. Păcura este încălzită la 50°C . și are puterea calorică $K_i = 10500$ calorii/kg, precum și greutatea specifică $\gamma_{ui} = 0,91$ (fig. 6).

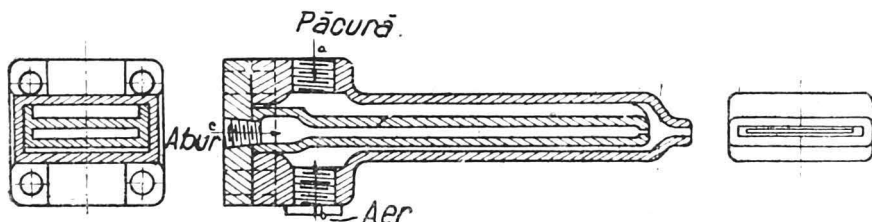


Fig. 6.

$q = 4375$ calorii/sec. ca și exemplul precedent.
 $G_u = 0,417$ kg/sec. și $v_u = 0,00045824$ m³/sec.

Aerul teoretic de ardere pentru 1 kg păcură:

$A_{min} = 12 \text{ m}^3/\text{kg}$, luat cu un supliment $\tilde{\alpha} = 1,3$ este:

$$A = A_{min} \tilde{\alpha} = 12 \cdot 1,3 = 15,6 \text{ m}^3/\text{kg}.$$

Pentru arderea a $G_u = 0,417 \text{ kg}$ păcură trebuie:

$v_a = G_u \cdot A = 0,417 \cdot 15,6 = 6,5052 \text{ m}^3/\text{sec}$. și greutatea aerului știind că la starea de 15^0 și 1 atm. abs. $\gamma_a = 1,188 \text{ kg/m}^3$, va fi:

$$G_a = v_a \cdot \gamma_a = 6,5052 \cdot 1,188 = 7,728 \text{ kg/sec}.$$

Spre a pulveriza 1 kg păcură avem nevoie de $\delta = 0,4 \text{ kg}$ abur uscat și pentru împrăștierea a $0,417 \text{ kg}$. ne trebuie:

$$G_v = G_u \cdot \delta = 0,417 \cdot 0,4 = 0,1668 \text{ kg. vapor}.$$

Volumul unui kg. abur uscat la 12 atm. abs. este:

$$v_i = 0,1678 \text{ m}^3/\text{kg}.$$

Pentru ajutorul lat I fiindcă nu prea se poate bine rotunji și lucra luăm $\mu_v = 0,8$ astfel că viteza aburului va fi:

$$w_I = \mu_v \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \frac{m}{m+1} \cdot P_i \cdot v_i} = 0,8 \cdot$$

$$\sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot \frac{1,135}{1,135+1} \cdot 120000 \cdot 0,1678} = 366,4 \text{ m/sec}.$$

Volumul aburului folosit:

$$v_I = G_v \cdot v_i = 0,1668 \cdot 0,1678 = 0,02798904 \text{ m}^3/\text{sec}.$$

Înălțimea orificiului I o luăm $h_I = 0,0015 \text{ m.} = 1,5 \text{ mm}$, deci lățimea

$$b_I = \frac{v_I}{w_I \cdot h_I} = \frac{0,02798904}{366,4 \cdot 0,0015} = 0,050928 \text{ m.} = 51 \text{ mm}.$$

Înălțimea dela suprafața păcurei din rezervor până la ieșirea în arzător este $I_u = 2 \text{ m}$, ea este încălzită la 80^0 C . adică $f = 1/6$, lungimea conductei până la orificiul de ieșire este $l_t = 3 \text{ m}$. în care intră două curbe și un robinet. Coeficientul de pierderi pe conductă, curbă și robinet îl luăm $\xi = 0,034$ diametrul conductei îl luăm $d_t = 0,032 \text{ m}$, de unde viteza păcurii la ieșire este

$$w_u = f \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot I_u \cdot 1/\gamma_{u1}}{1,505 + \xi \cdot l_t/d_t}} = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 2 \cdot 1/0,91}{1,505 \cdot 0,034 \cdot 3/0,032}} = 0,505 \text{ m/sec}.$$

Cunoscând viteza și volumul uleiului, iar lățimea ajutorului II fiind $b_{II} = 0,051$ m. aflăm înălțimea:

$$h_{II} = \frac{v_u}{w_u \cdot b_{II}} = \frac{0,00045824}{0,505 \cdot 0,051} = 0,01779 \text{ m} = 17,8 \text{ mm}$$

Viteza uleiului fiind mult mai mică decât aceea a aburului nu produce nicio mărire a vitezii amestecului așa că:

$$w_c = \frac{w_r}{1 + \frac{G_u}{2G_v}} = \frac{366,4}{1 + \frac{0,417}{2 \cdot 0,1668}} = 163 \text{ m/sec.}$$

Viteza amestecului pentru care energia aburului devine minimă:

$$w'_c = \frac{w_r}{2 \left(1 + \frac{G_u}{2G_v}\right)} = \frac{366,4}{2 \left(1 + \frac{0,417}{2 \cdot 0,1668}\right)} = 81,5 \text{ m/sec.}$$

Volumul amestecului de abur și negură de ulei este:

$$v_c = v_I + v_u = 0,02798904 + 0,00045824 = 0,02844728 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Pentru calcularea ajutorului III al amestecului luăm înălțimea $h_c = 0,003$ m. = 3 mm., de unde aflăm înălțimea:

$$b_c = \frac{v_c}{w_c \cdot h_c} = \frac{0,02844728}{163 \cdot 0,003} = 0,58 \text{ m} = 58 \text{ mm.}$$

Aerul de ardere îl lăsăm să intre pe lângă pulverizator.

Luând înălțimea coșului cazanului la care este adaptat arzătorul $i = 20,6$ m și temperatura gazelor de ardere la coș 300°C , iar temperatura aerului atmosferic $+10^\circ \text{C}$., scoatem din tabelul II că $\xi = 0,603$, $w = 0,3$, lungimea țevilor de fum $l = 5$ m. și pierderea de tiraj pe lungimea coșului $\xi i/4$ aflăm tirajul în focar:

$$\begin{aligned} T_F &= \xi \cdot i - w \cdot l - \frac{\xi \cdot i}{4} = 0,603 \cdot 20,6 - 0,3 \cdot 5 - \frac{0,603 \cdot 20,6}{4} = \\ &= 8,44 \text{ mm. col. apă.} \end{aligned}$$

Având tirajul și luând volumul aerului la 15°C și 1 atm. abs., adică la temperatura și presiunea medie din interiorul

casei cazanului $v_{a4} = 0,841$, iar coeficientul de trecere $\mu_a = 0,8$ scoatem viteza lui la intrarea în focar:

$$w_a = \mu_a \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot v_{a4} T_F} = 0,8 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,841 \cdot 8,44} = 9,4 \text{ m/sec.}$$

$$\text{Greutatea amestecului: } G_c = G_v + G_u = 0,1668 + 0,417 = 0,5838 \text{ kg/sec.}$$

Viteza noului amestec de abur, negură de ulei și aer este deci:

$$\begin{aligned} w_{c3} &= \frac{G_c \cdot w_c + \sqrt{G_c^2 \cdot w_c^2 + (2 \cdot G_c + G_u) G_a \cdot w_a^2}}{2 \cdot G_c + G_a} = \\ &= \frac{0,5838 \cdot 163 + \sqrt{0,5838^2 \cdot 163^2 + (2 \cdot 0,5838 + 7,728) 7,728 \cdot 9,4^2}}{2 \cdot 0,5838 + 7,728} = \\ &= 24,5 \text{ m/sec.} \end{aligned}$$

$$\text{Volumul noului amestec } v_{c3} = v_c + v_a = 0,02844728 + 6,5052 = 6,63364728 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Luăm înălțimea orificiului pentru intrarea aerului $h_c^3 = 0,4$ m și aflăm:

$$b_{c3} = \frac{v_{c3}}{w_{c3} \cdot h_{c3}} = \frac{6,53364728}{24,5 \cdot 0,4} = 0,6666 \text{ m. } \approx 0,67 \text{ m.}$$

Energia aburului este:

$$E_v = \frac{G_v \cdot w_I^2}{2 \cdot g} = \frac{0,1668 \cdot 366,4^2}{2 \cdot 9,81} = 1141,32 \text{ mgk.}$$

Energia minimală

$$E_{v \min} =$$

$$\begin{aligned} &= \frac{w_c'^2 (2 \cdot G_v + G_u) - 2 \cdot G_v \cdot w_I \cdot w_c' + G_v \cdot w_I^2 - G_u \cdot w_u^2}{2 \cdot g} = \\ &= \frac{81,5^2 (2 \cdot 0,1668 + 0,417) - 2 \cdot 0,1668 \cdot 366,4 \cdot 81,5 + 0,1668 \cdot 366,4^2}{2 \cdot 9,81} - \\ &\quad - \frac{0,417 \cdot 0,505^2}{2 \cdot 9,81} = 765,68 \text{ m gk.} \end{aligned}$$

Capacitatea de reglare a pulverizatorului:

$$r = 100 \cdot \sqrt{\frac{E_{v \min}}{E_v}} = 100 \cdot \sqrt{\frac{765,68}{1141,32}} = 81 \%.$$

GRINZI CONTINUE CU ZĂBRELE ȘI TĂLPI PARALELE

de MAXIMILIAN MARCUS

INTRODUCERE.

Grinzile continue, care prezintă o economie simțitoare față de grinzile simple, sunt mai ales recomandabile când este vorba de poduri lungi și când fundațiunile culeelor și ale pilelor intermediare se pot face pe o bază destul de rezistentă, evitându-se denivelările podului. Acestea din urmă pot avea o influență destul de mare asupra eforturilor la care sunt supuse elementele podului.

Pentru calculul static al acestor grinzi cu tălpi paralele, există formule analitice și metode grafice destul de cunoscute. În cele ce urmează voiesc a indica formule analitice bazate pe metoda grafică a lui W. Ritter, fost profesor la Școala Politehnică din Zürich, care vor înlesni determinarea ordonatelor liniilor de influență ale reacțiunilor reazărilor, ale momentelor și ale forțelor tăietoare.

Ca și în metoda grafică preconizată, se neglijează variațiunea momentelor de inerție ale tălpilor precum și cea a deformării zăbrelelor, aceste două lucrând în sens opus.

1. DETERMINAREA LINIILOR DE INFLEXIUNE.

Să presupunem o grindă continuă cu zăbrele și cu tălpile paralele. În fig. 1 să considerăm tăiete din grindă 3 deschideri consecutive. În fiecare din ele vom avea câte 2 puncte numite puncte de inflexiune pe care adoptând nomenclatura lui Ritter le vom numi J și K iar verticalele prin aceste puncte, verticale de inflexiune, le vom însemna cu i și k , adăugând un indice care

să însemneze numărul de ordine al deschiderii. Aceste 3 deschideri să le însemnăm cu $m-1$, m și $m+1$ iar mărimile lor cu L_{m-1} , L_m și L_{m+1} . Dacă cunoaștem poziția punctului J dintr-o deschidere putem ușor determina poziția punctului J din deschiderea vecină și tot astfel dacă cunoaștem poziția punctului K deducem poziția punctului K din deschiderea vecină. Să presupunem deci cunoscută poziția punctului J_{m-1} din deschiderea $m-1$ și să arătăm relațiunea între i_m și i_{m-1} (i_m și i_{m-1} fiind distanțele punctelor J_{m-1} și J_m dela reazimul stâng al deschiderii respective).

Din fig. 1 se vede, că avem o serie de triunghiuri asemenea. Vom avea deci următoarele relațiuni:

$$(1) \quad \frac{VV'}{TT'} = \frac{2 \cdot L_{m-1} - 3 \cdot i_{m-1}}{L_m + 2 \cdot L_{m-1} - 3 \cdot i_{m-1}}$$

$$(2) \quad \frac{TT'}{SS'} = \frac{L_{m-1} - L_m + 3 \cdot i_m}{L_m - 3 \cdot i_m}$$

$$(3) \quad \frac{SS'}{VV'} = \frac{L_m}{L_{m-1}}$$

Inmulțind aceste 3 egalități găsim:

$$(4) \quad 1 = \frac{(2 \cdot L_{m-1} - 3 \cdot i_{m-1}) \cdot (L_{m-1} - L_m + 3 \cdot i_m) \cdot L_m}{(L_m + 2 \cdot L_{m-1} - 3 \cdot i_{m-1}) \cdot (L_m - 3 \cdot i_m) \cdot L_{m-1}}$$

de unde deducem că

$$(5) \quad i_m = \frac{L_m^2 \cdot (L_{m-1} - i_{m-1})}{2 \cdot L_m^2 + 3 \cdot L_m \cdot L_{m-1} - 3 \cdot i_{m-1} (L_m + L_{m-1})}$$

Analog vom găsi:

$$(6) \quad k_m = \frac{L_m^2 \cdot (L_m + 1 - k_{m+1})}{2 \cdot L_m^2 + 3 \cdot L_m \cdot L_{m+1} - 3 \cdot k_{m+1} \cdot (L_m + L_{m+1})}$$

Din acuțiunile (5) și (6) rezultă că în deschiderea întâia $i_1 = 0$ și că în deschiderea finală $k_{m+n} = 0$.

2. DETERMINAREA LINIILOR DE INFLUENȚĂ PENTRU MOMENTELE REAZIMELOR.

Vom deosebi 2 cazuri: Reazimele care mărginesc deschiderea încărcată și acelea care sunt la extremitățile unei deschideri

neîncărcate, tot sistemul fiind acționat de o singură forță $P = 1$.

a) *Momentele reazimelor deschiderii încărcate.* Fie în deschiderea de ordin m o forță $P = 1$ situată la distanța a dela reazimul stâng. Distanța dela reazimul drept s'o însemnăm cu $b = L_m - a$ în care $L_m =$ mărimea deschiderii m . Dacă considerăm această deschidere ca fiind simplu rezemată adică nefăcând parte din sistemul continuu, momentul sub forță este (Fig. 2).

$$(7) \quad \mathfrak{M} = a \cdot b : L_m = EE'$$

Tot în fig. 2 sunt determinate după metoda grafică momentele reazimelor deschiderii considerată ca făcând parte din sistemul continuu. Pentru aceasta am dus dela E , punctul de sprijin al forței, la dreapta și la stânga ei distanțele $EC = ED = L_m$, am unit C și D cu E' determinând pe verticalele reazimelor punctele M' și N' . Liniile încrucișate MN' și $M'N$ au tăiat liniile de inflexiune i_m și k_m în punctele G' și F' pe care unindu-le printr'o dreaptă am determinat pe verticalele reazimelor punctele M'' și N'' astfel că $M_m = MM''$ și $M_{m+1} = NN''$.

Insemnăm distanțele $FF' = y$ și $GG' = z$.

Din fig. 2 se vede că

$$MM' = EE' \cdot (L_m + a) : L_m$$

și

$$y = FF' = MM' \cdot k_m : L_m$$

sau

$$(8) \quad y = \frac{k_m \cdot (L_m + a)}{L_m^2} \cdot EE'$$

Tot astfel vom avea

$$(9) \quad z = \frac{i_m \cdot (L_m + b) \cdot EE'}{L_m^2}$$

sau în virtutea ecuațiunii (7).

$$(10) \quad y = \frac{k_m \cdot (L_m + a) \cdot \mathfrak{M}}{L_m^2}$$

$$(11) \quad z = \frac{i_m \cdot (L_m + b) \cdot \mathfrak{M}}{L_m^2}$$

În trapezul $MM'' N'' N$ cunoaștem z , y , i_m , k_m și L_m deci putem afla valorile bazelor MM'' și NN'' . Vom avea, ținând cont și de ecuaț. (10) și (11):

$$\begin{aligned} (12) \quad MM'' = M_m &= z + \frac{i_m \cdot (z-y)}{L_m - i_m - k_m} = \\ &= \frac{i_m \cdot (L_m + b - 3 \cdot k_m)}{L_m \cdot (L_m - i_m - k_m)} \quad \text{și} \end{aligned}$$

și dacă însemnăm cu $\lambda_m = L_m - i_m - k_m$ vom avea

$$(13) \quad M_m = \frac{i_m \cdot (L_m + b - 3 \cdot K_m)}{L_m \cdot \lambda_m} \quad \text{și}$$

Deoarece $k < L_m : 3$ urmează că $L_m + b - 3 \cdot k$ este pozitiv, chiar și în cazul când $b = 0$ adică chiar când forța P este în punctul N . Momentul M_m însă este totdeauna negativ pentru a ține cont de aceasta trebuie să punem semnul - înaintea termenului din dreapta egalității din (13) adică

$$(14) \quad M_m = - \frac{i_m \cdot (L_m + b - 3 \cdot K_m)}{L_m \cdot \lambda_m} \quad \text{și}$$

Analog vom găsi:

$$(15) \quad M_m + 1 = - \frac{k_m \cdot (L_m + a - 3 \cdot i_m)}{L_m \cdot \lambda_m} \quad \text{și}$$

b) *Momentele reazimelor deschiderilor neîncărcate.* Vom distinge 2 cazuri după poziția deschiderii respective în raport cu deschiderea încărcată.

aa.—*Deschiderea se află la dreapta deschiderii încărcate.* În deschiderile neîncărcate momentele reazimelor care mărginesc deschiderea au semne opuse. Pornind de la deschiderea încărcată, care după cum am văzut are momentele ambelor reazime negative, acele ale reazimelor următoare alternează în semn. Astfel în deschiderea $m + 1$, care are mărimea L_{m+1} , reazimul din stânga este negativ iar cel din dreapta pozitiv, după cum se poate vedea și din fig. 2. Momentul reazimului din stânga M_{m+1} fiind cunoscut, momentul reazimului din dreapta M_{m+2} îl găsim din relațiunea

$$(16) \quad M_{m+2} = OO'' = - \frac{k_{m+1} \cdot M_{m+1}}{L_{m+1} - k_{m+1}}$$

Tot astfel vom avea:

$$M_{m+3} = - \frac{k_{m+2}}{L_{m+2} - k_{m+2}} \cdot M_{m+2}$$

sau înlocuind M_{m+2} cu valoarea sa din ecuațiunea (16) vom avea:

$$(17) \quad M_{m+3} = (-1)^2 \cdot M_{m+1} \cdot \frac{k_{m+1} \cdot k_{m+2}}{(L_{m+1} - k_{m+1}) \cdot (L_{m+2} - k_{m+2})}$$

și prin analogie reazimul drept din deschiderea $m+n$ va avea momentul M_{m+n+1} dat prin ecuațiunea:

$$(18) \quad M_{m+n+1} = (-1)^n \cdot M_{m+1} \cdot \frac{k_{m+1} \cdot k_{m+2} \cdot \dots \cdot k_{m+n}}{(L_{m+1} - k_{m+1}) \cdot (L_{m+2} - k_{m+2}) \cdot \dots \cdot (L_{m+n} - k_{m+n})}$$

bb.— *Deschiderea se află la stânga deschiderii încărcate.* În deschiderea vecină deschiderii încărcate adică în deschiderea $m-1$ cunoaștem momentul M_m al reazimului drept și prin urmare vom găsi după cum ne arată fig. 2 momentul reazimului stâng din ecuațiunea

$$(19) \quad M_{m-1} = - M_m \cdot \frac{i_{m-1}}{L_{m-1} - i_{m-1}}$$

Tot astfel vom găsi:

$$(20) \quad M_{m-2} = - \frac{i_{m-2} \cdot M_{m-1}}{L_{m-2} - i_{m-2}} =$$

$$(-1)^2 \cdot M_m \cdot \frac{i_{m-1} \cdot i_{m-2}}{(L_{m-1} - i_{m-1}) \cdot (L_{m-2} - i_{m-2})}$$

și într-o deschidere oarecare $m-n$ la stânga deschiderii încărcate reazimul din stânga va fi:

$$(21) \quad M_{m-n} = (-1)^n \cdot M_m \cdot \frac{i_{m-1} \cdot i_{m-2} \cdot \dots \cdot i_{m-n}}{(L_{m-1} - i_{m-1}) \cdot (L_{m-2} - i_{m-2}) \cdot \dots \cdot (L_{m-n} - i_{m-n})}$$

Observație. Deoarece pentru deschiderea întâi $i_{m-n} = 0$ urmează din ecuațiunea (21) că $M_1 = 0$. Deasemenea în ultima deschidere, $k_{m+r} = 0$ deci în virtutea ecuațiunii (18) momentul ultimului reazim $M_{m+r+1} = 0$.

Cu ajutorul ecuațiilor (14), (15), (18) și (21) vom putea deci calcula momentele tuturor reazimelor cauzate de o forță $P = 1$ situată într-o deschidere oarecare.

Din ecuațiunile (14) și (15) observăm că coeficientul factorului $\mathfrak{N}$ se compune din 2 părți: Una independentă de poziția forței și constantă pentru fiecare deschidere și o a doua, care depinde de poziția forței în deschidere. Să numim partea constantă:

$$(22) \quad c_m = i_m \cdot \frac{L_m - 3 \cdot k_m}{L_m \cdot i_m}$$

$$(23) \quad c_{m+1} = k_m \cdot \frac{L_m - 3 \cdot i_m}{L_m \cdot i_m}$$

iar pe cea variabilă s'o însemnăm cu:

$$(24) \quad \mu_m = \frac{b \cdot i_m}{L_m \cdot i_m}$$

$$(25) \quad \mu_{m+1} = \frac{a \cdot k_m}{L_m \cdot i_m}$$

Dacă vom lua pozițiunile forței astfel ca, împărțind deschiderea într'un număr de părți egale, a resp. b să fie un multiplu al acestor părți vom simplifica și mai mult calculul.

Mai observăm că pentru fiecare deschidere sunt de asemenea constante:

$$c'_m = \frac{i_m}{L_m \cdot i_m} \quad \text{și} \quad c''_m = \frac{k_m}{L_m \cdot i_m}$$

Cu aceste notațiuni ecuațiunile (14) și (15) vor deveni:

$$(26) \quad M_m = -(c_m + c'_m \cdot b) \cdot \mathfrak{N}$$

$$(27) \quad M_{m+1} = -(c_{m+1} + c''_m \cdot a) \cdot \mathfrak{N}$$

3. DETERMINAREA LINIILOR DE INFLUENȚĂ PENTRU MOMENTELE UNEI SECȚIUNI OARECARE.

Trebue să distingem 2 cazuri după cum forța și secțiunea se găsesc în aceeași deschidere sau nu.

a.— *Forța și secțiunea se află în aceeași deschidere.*

aa.— *Să presupunem că secțiunea se află la dreapta forței.* Din fig. 3 se vede că momentul în secțiunea situată la distanța x dela reazimul stâng este

$$(28) \quad M_x = RR' = RR' - R' R''.$$

RR' nu este altceva decât momentul secțiunii dacă considerăm deschiderea ca o grindă simplu rezemată care nu face parte din sistemul continuu, deci

$$(28 a) \quad RR' = a \cdot (L_m - x) : L_m = \mathfrak{N}_x$$

Din trapezul $MM'' N'' N$ deducem că

$$(29) \quad (R' R'' - NN'') : R' N = (MM'' - NN'') : MN$$

Dar

$$R' N = L_m - x, \quad MN = L_m, \quad MM'' = M_m \text{ și } NN'' = M_{m+1}$$

Inlocuind aceste valori în (29) vom avea:

$$(30) \quad (R' R'' - M_{m+1}) : (L_m - x) = (M_m - M_{m+1}) : L_m$$

de unde

$$(31) \quad R' R'' = M_m - (M_m - M_{m+1}) \cdot \frac{x}{L_m},$$

în care M_m și M_{m+1} trebuie introduse cu valorile lor absolute pentru că și în ecuațiunile (28) (29) și cele următoare cantitățile sunt în valoare absolută. Pentru că M_m și M_{m+1} sunt totdeauna negative va trebui să schimbăm semnul lui $R' R''$ în ecuațiunea (31). Introducând valorile RR' și RR'' în ecuațiunea (28) vom avea:

$$(32) \quad M_x = \mathfrak{N}_x + M_m - \frac{(M_m - M_{m+1}) \cdot x}{L_m}$$

sau

$$(32 a) \quad M_x = \mathfrak{N}_x + \frac{M_m \cdot (L_m - x) + M_{m+1} \cdot x}{L_m}$$

bb.— *Să presupunem că secțiunea este la stânga forței.* Pentru acest scop considerăm secțiunea SS' din fig. 3 care are distanța x' dela reazimul stâng. Momentul secțiunii este dat prin dreapta $SS'' = SS' - S' S''$. SS' este însă $= \mathfrak{N}_{x'}$, și $S' S''$ este determinat de același trapez $MM'' N'' N$. Urmând același raționament ca în cazul secțiunii la dreapta forței vom găsi:

$$(32 b) \quad M_{x'} = \mathfrak{N}_{x'} + \frac{M_m \cdot (L_m - x') + M_{m+1} \cdot x'}{L_m}$$

Din comparația formulelor (32 a) și (32 b) rezultă că oricare ar fi poziția secțiunii, situată la distanța x dela reazimul stâng în aceeași deschidere cu forța, avem momentul secțiunii dat prin formula

$$(33) \quad M_x = \mathfrak{M}_x + \frac{M_m \cdot (L_m - x) + M_{m+1} \cdot x}{L_m}$$

b.— *Forța și secțiunea nu se află în aceeași deschidere.* Vom distinge 2 cazuri după cum secțiunea se află într'o deschidere situată la dreapta sau la stânga deschiderii încărcate.

aa.— *Secțiunea se află într'o deschidere situată la dreapta deschiderii în care acționează forța.* Să considerăm secțiunea VV'' situată la distanța x'' dela reazimul stâng al deschiderii. Din fig. 3 se vede că $VV'' = M_{x''} = V K_{m+1} \cdot NN'' : NK_{m+1}$ sau

$$(34) \quad M_{x''} = \frac{(L_{m+1} - k_{m+1} - x'') \cdot M_{m+1}}{L_{m+1} - k_{m+1}} =$$

$$M_{m+1} - \frac{x''}{L_{m+1} - k_{m+1}} \cdot M_{m+1}$$

Atât timp cât x'' este mai mic decât $L_{m+1} - k_{m+1}$ adică atât timp cât secțiunea se află între reazimul stâng și punctul de inflexiune K_{m+1} momentul are același semn ca și momentul reazimului din stânga. Pe dată ce depășește acest punct momentul schimbă semnul și este de același semn cu momentul reazimului drept al deschiderii.

Urmând mai departe aceeași cale vom găsi pentru o secțiune situată în deschiderea $m + n$ la distanța x dela reazimul stâng momentul:

$$(35) \quad M_x = M_{m+n} - \frac{x}{L_{m+n} - k_{m+n}} \cdot M_{m+n}$$

Intr'o deschidere care are reazimul stâng M_{m+n} și reazimul drept M_{m+n+1} știm că avem:

$$\frac{M_{m+n}}{M_{m+n+1}} = - \frac{L_{m+n} - k_{m+n}}{k_{m+n}}$$

sau

$$\frac{M_{m+n}}{M_{m+n} - M_{m+n+1}} = \frac{L_{m+n} - k_{m+n}}{L_{m+n}}$$

sau

$$(36) \quad \frac{M_{m+n}}{L_{m+n} - k_{m+n}} = \frac{M_{m+n} - M_{m+n+1}}{L_{m+n}}$$

Inlocuind (36) în (35) avem:

$$(37) \quad M_x = \frac{M_{m+n} \cdot (L_{m+n} - x) + x \cdot M_{m+n+1}}{L_{m+n}}$$

Observațiuni. Formula (33) ne-a dat momentul pentru o secțiune dintr'o deschidere încărcată. Dacă în această formulă punem $\mathfrak{M}_x = 0$ ceea ce corespunde pentru deschiderea neîncărcată dăm peste formula (37).

aa.— *Secțiunea se află într'o deschidere situată la stânga deschiderii încărcate.* Fie secțiunea TT'' din deschiderea vecină cu deschiderea încărcată. Din fig. 3 vedem că

$$(38) \quad \frac{M_m - M_{x''}}{L_{m-1} - x''} = \frac{M_m}{L_{m-1} - i_{m-1}}$$

și

$$(39) \quad \frac{M_m}{M_{m-1}} = - \frac{L_{m-1} - i_{m-1}}{i_{m-1}}$$

sau:

$$\frac{M_m}{M_{m-1} - M_m} = - \frac{L_{m-1} - i_{m-1}}{L_{m-1}}$$

de unde:

$$(40) \quad \frac{M_m}{L_{m-1} - i_{m-1}} = - \frac{M_{m-1} - M_m}{L_{m-1}}$$

Introducând (40) în (38) vom avea:

$$(41) \quad M_{x''} = \frac{(L_{m-1} - x'') \cdot M_{m-1} + M_m \cdot x''}{L_{m-1}}$$

formulă analoagă cu (37).

Prin urmare vom putea pentru o secțiune x în deschiderea $m - n$ scrie:

$$(42) \quad M_x = \frac{(L_{m-n} - x) \cdot M_{m-n} + x \cdot M_{m-n+1}}{L_{m-n}}$$

Din cele ce preced deducem că formula (33) este valabilă pentru orice deschidere fie ea încărcată sau nu, ea conținând numai elemente care se raportează la deschiderea în care se află secțiunea.

3. DETERMINAREA LINIILOR DE INFLUENȚĂ ALE REACȚIUNILOR REAZIMELOR.

Vom distinge 3 cazuri după cum vom cerceta reazimele unei deschideri încărcate sau ale unei deschideri neîncărcate situată la stânga sau la dreapta deschiderii încărcate.

a.— *Deschiderea este încărcată cu o sarcină $P = 1$.* Considerăm 5 deschideri consecutive ale unei grinzi continue (fig. 4 a). Lungimile lor le însemnăm cu L_{m-2} , L_{m-1} , L_m , L_{m+1} și L_{m+2} . Fie deschiderea DE de ordin m în care acționează forța $P = 1$ la distanța a dela reazimul stâng D . Prin metoda cunoscută am determinat suprafața momentelor mărginită de cele 2 poligoane $B'C'D'E'F'G'$ și $BCDM'EFG$. În fig. 4 b avem poligonul forțelor. Pe o verticală am dus distanța $P'P_1 = 1$, iar prin polul O paralele la dreptele DE și $D'E''$, care ne au intersectat pe $P'P_1$ punctele H și H_1 . Este ușor de văzut că $P'H$ și HP_1 sunt reacțiunile reazimelor D și E , cari mărginesc deschiderea, aceasta fiind considerată ca simplu rezumată și nefăcând parte din grinda continuă, iar $P'H_1$ și H_1P_1 reacțiunile acestor reazime, dacă considerăm deschiderea ca făcând parte din grinda continuă. Să însemnăm:

$$(43 \text{ a}) \quad P'H = \mathfrak{R}'_m$$

$$(43 \text{ b}) \quad HP_1 = \mathfrak{R}''_m$$

$$(44 \text{ a}) \quad P'H_1 = R'_m$$

$$(44 \text{ b}) \quad H_1P_1 = R''_m$$

Din fig. 4 b se vede că

$$P'H_1 = P'H + HH_1 \text{ și } H_1P_1 = HP_1 - HH_1,$$

deci

$$(45 \text{ a}) \quad R'_m = \mathfrak{R}'_m + HH_1$$

$$45 \text{ b}) \quad R''_m = \mathfrak{R}''_m - HH_1$$

Ducem prin D' paralela $D'E''$ la dreapta OH . Triunghiurile HH_1O și $D'E'E''$ sunt asemenea. Vom avea deci: (fig. 4 a)

$$HH_1 = HO \cdot \frac{E'E''}{DE''}$$

Dar $DE'' = L_m$ și $E'E'' = DD' - EE'$, deci $HO \cdot E'E''$ este diferența momentelor reazimelor D și E . Dacă însemnăm aceste momente cu M_m și M_{m+1} și ținem cont că ele sunt

negative și că în cazul nostru M_m este în valoare absolută mai mare decât M_{m+1} și că prin urmare diferența $M_m - M_{m+1}$ este negativă iar HH_1 pozitiv în cazul nostru, va trebui să scriem:

$$(46) \quad HH_1 = - \frac{M_m - M_{m+1}}{L_m} = \frac{M_{m+1} - M_m}{L_m}$$

Înlocuind (46) în (45 a) și (45 b) vom avea:

$$(47) \quad R'_m = \mathfrak{R}'_m + \frac{M_{m+1} - M_m}{L_m}$$

$$(48) \quad R''_m = \mathfrak{R}''_m + \frac{M_m - M_{m+1}}{L_m}$$

Observație. Dacă punctul H_1 se află sub orizontala OH distanța HH_1 este pozitivă iar dacă H_1 este deasupra acelei orizontale HH_1 este negativ. Dar în acest caz și $M_{m+1} - M_m$ este negativ, deoarece M_{m+1} este mai mare în valoare absolută decât M_m .

b.— *Deschiderea este neîncărcată și se află la stânga deschiderii încărcate.* Să considerăm deschiderea $m - 1$ a cărei lungime este L_{m-1} . Ducem prin polul O din fig. 4 b, 2 paralele la laturile CD și $C'D'$ din fig. 4 a. Aceste paralele ne determină pe verticala $P'P_1$ reacțiunea HC_1 . De observat este că cele 2 reacțiuni R'_{m-1} și R''_{m-1} sunt egale în valoare absolută însă de semne contrarie ele formând un cuplu.

Triunghiurile $CC'\mathfrak{J}_{m-1}$ și $D'D'\mathfrak{J}_{m-1}$ sunt asemenea. Avem deci proporționalitatea laturilor. Ținând cont că DD' și CC' sunt semne contrarie vom avea:

$$DD' : (L_{m-1} - i_{m-1}) = - CC' : i_{m-1}$$

de unde deducem că

$$(49) \quad \frac{DD' - CC'}{L_{m-1}} = - \frac{CC'}{i_{m-1}}$$

De asemenea din triunghiurile C_1HO și $CC'\mathfrak{J}_{m-1}$ deducem că

$$(50) \quad - CC' : i_{m-1} = HC_1 : HO$$

Înlocuind (50) în (49) vom avea:

$$(51) \quad HC_1 = HO \cdot \frac{DD' - CC'}{L_{m-1}}$$

Dar $HO \cdot DD' = M_m$ și $HO \cdot CC' = M_{m-1}$

Prin urmare

$$(52) \quad R'_{m-1} = \frac{M_m - M_{m-1}}{L_{m-1}}$$

și

$$(53) \quad R'_{m-1} = -R'_{m-1} = \frac{M_{m-1} - M_m}{L_{m-1}}$$

Tot astfel vom găsi:

$$(54) \quad R'_{m-2} = \frac{M_{m-1} - M_{m-2}}{L_{m-2}}$$

și

$$(55) \quad R'_{m-2} = \frac{M_{m-2} - M_{m-1}}{L_{m-2}}$$

Dacă comparăm formulele (47), (52) și (54) de o parte și formulele (48), (53) și (55) de altă parte și dacă ținem cont că într-o deschidere neîncărcată de ordin $m-n$, atât R'_{m-n} cât și R'_{m-n} sunt egale cu zero, vom putea generaliza formulele (47) și (48) pentru orice deschidere încărcată sau neîncărcată situată la stânga deschiderii încărcate.

c.—*Deschiderea este neîncărcată și se află la dreapta deschiderii încărcate.* Considerăm deschiderea de ordin $m+1$ a cărei lungime este L_{m+1} . În fig. 4 a această deschidere este mărginită de reazimele E și F . Ducând în fig. 4 b prin O paralele la EF și $E'F'$ găsim reacțiunea HE_1 , care este pozitivă. De altfel și aci reacțiunile R'_{m+1} și R'_{m+1} sunt egale în valoare absolută însă de semne contrarii, ele formând un cuplu.

Triunghiurile $EE'K_{m+1}$ și $FF'K_{m+1}$ sunt asemenea. Avem deci proporționalitatea laturilor și ținând cont că EE' și FF' sunt de semne contrarii vom avea:

$$-EE' : FF' = (L_{m+1} - k_{m+1}) : k_{m+1}$$

de unde deducem:

$$(56) \quad \frac{FF' - EE'}{L_{m+1}} = \frac{FF'}{k_{m+1}}$$

Din triunghiurile HE_1O și $K_{m+1}FF'$ avem de asemenea

$$(57) \quad \frac{FF'}{k_{m+1}} = \frac{HE_1}{HO}$$

prin urmare înlocuind (57) în (56) vom obține:

$$(58) \quad HE_1 = HO \cdot \frac{FF' - EE'}{L_{m+1}}$$

Dar $HO \cdot FF' = M_{m+2}$ și $HO \cdot EE' = M_{m+1}$, deci

$$(59) \quad R'_{m+1} = \frac{M_{m+2} - M_{m+1}}{L_{m+1}}$$

și

$$(60) \quad R''_{m+2} = \frac{M_{m+1} - M_{m+2}}{L_{m+1}}$$

Comparând formulele (59) cu (47) și (60) cu (48) vedem, dacă ținem seama că într-o deschidere neîncărcată reacțiunile $\mathfrak{R}'_m$ și $\mathfrak{R}''_m$ sunt egale cu zero, că putem aplica formulele acelea și pentru deschiderile naîncărcate situate la dreapta deschiderii încărcate, exprimând formula generală, că: *Reacțiunea reazimului unei deschideri oarecare dintr-o grindă continuă este egală cu reacțiunea reazimului respectiv al deschiderii considerată ca grindă simplă plus diferența dintre momentul celui alt reazim al deschiderii și momentul reazimului cercetat, divizată cu lungimea deschiderii, pe care o considerăm că face parte din grinda continuă.*

După ce am găsit reacțiunile reazimelor din fiecare deschidere este ușor de a determina reacțiunea totală a unui reazim, ca nefiind decât suma celor 2 reacțiuni ale reazimului găsite în deschiderile vecine cu reazimul. Să considerăm reazimul m care desparte deschiderile $m-1$ și m . Reacțiunea totală pe care s'o numim $R_m = R'_{m-1} + R'_m$, adică

$$(61) \quad R_m = \mathfrak{R}_m + \frac{M_{m-1}}{L_{m-1}} - M_m \cdot \left(\frac{1}{L_{m-1}} + \frac{1}{L_m} \right) + \frac{M_{m+1}}{L_m}$$

4. DETERMINAREA LINIILOR DE INFLUENȚĂ ALE PUTERILOR FORFECĂTOARE.

Fiind calculate pentru toate deschiderile reacțiunile reazimelor R'_m și R''_m după formulele (47) și (48) vom determina

cu ușurință și puterile forfecătoare. Într-o deschidere neîncărcată puterea forfecătoare Q va fi exprimată prin reacțiunea reazimului stâng al deschiderii, adică

$$(62) \quad Q_n = R'_n$$

În deschiderea în care acționează forța $P = 1$ vom avea pentru secțiunile coprinse între reazimul stâng și forță

$$(63) \quad Q'_m = R'_m$$

iar pentru secțiunile coprinse între forță și reazimul drept al deschiderii

$$(64) \quad Q''_m = R'_m - 1,0$$

5. E X E M P L U.

Pentru a arăta mersul calculului, care se face în mod tabelar, luăm drept exemplu o grindă continuă cu 3 deschideri $40 + 50 + 40 = 130$ m.

Deși din cauza simetriei s'ar putea mărgini calculul la jumătatea grinzii, totuși am indicat în tabele calculul pentru întreaga grindă.

Determinarea punctelor de inflexiune J și K:

$$i_1 = k_3 = 0$$

$$i_2 = k_2 = \frac{50 \cdot 50 \cdot 40}{2 \cdot 40 \cdot 40 + 3 \cdot 40 \cdot 50} = 10,87 \text{ m.}$$

$$i_3 = k_1 = \frac{40 \cdot 40 \cdot (50 - 10,87)}{2 \cdot 50 \cdot 50 + 3 \cdot 40 \cdot 50 - 3 \cdot 10,87 \cdot (40 + 50)} = 7,76 \text{ m.}$$

Împărțim deschiderile în părți egale de 5 m lungime astfel că prima și a 3-a deschidere au câte 8 părți iar cea mijlocie 10 părți. Aceste diviziuni corespund nodurilor grinzii cu zăbrele și tălpi paralele pe care o calculăm. (Fig. 5).

În fig. 6 am determinat suprafața momentelor pentru 3 pozițiuni ale forței $P = 1$ t., și anume pentru $a_1 = 10$ m, $a_2 = 25$ m și $a_3 = 30$ m dela reazimul stâng al deschiderii respective. Astfel am obținut momentele reazimelor pentru 3 pozițiuni ale forței $P = 1$ t. În tabela I sunt calculate ordonatele liniilor de influență ale momentelor reazimelor B și C (M_2 și

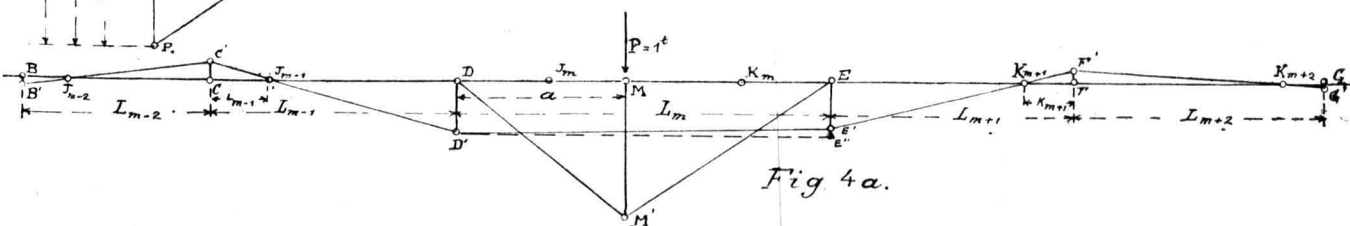
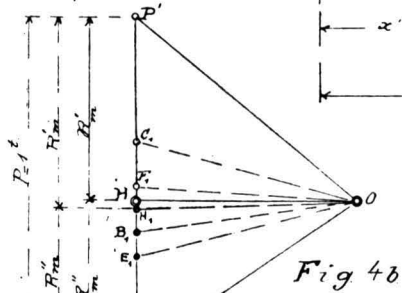
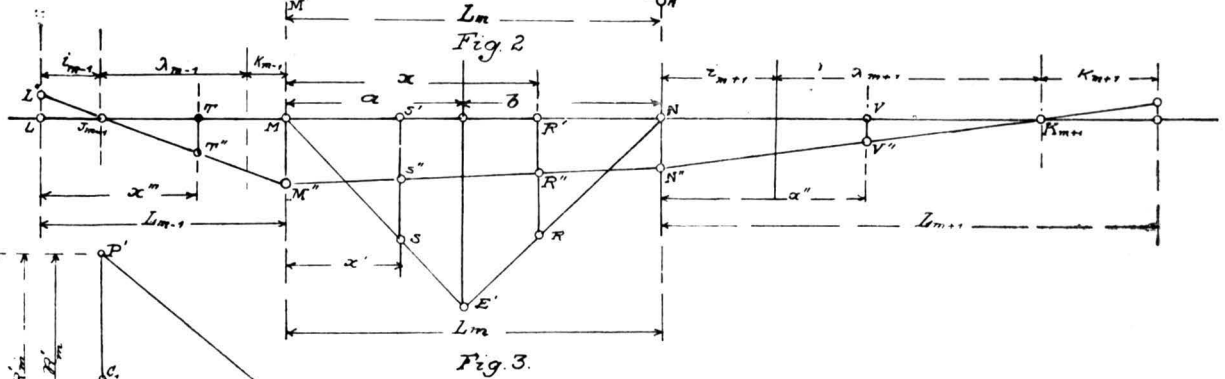
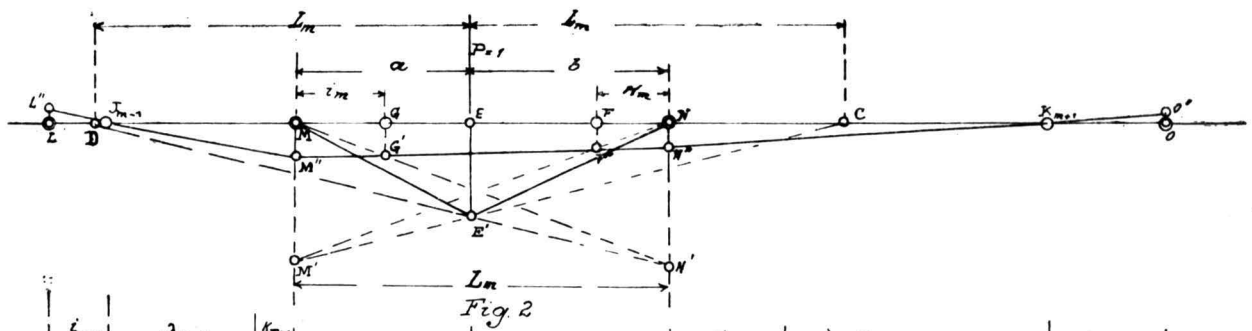
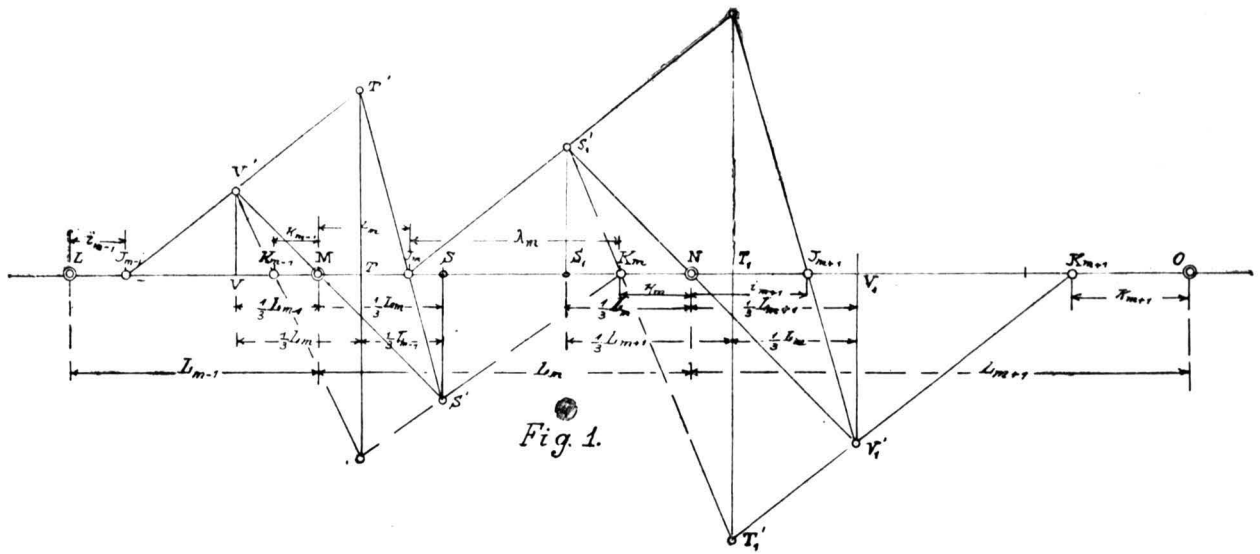
M_3) pentru cele 27 noduri ale grinzii continue $ABCD$ iar în fig. 10 am desenat aceste linii de influență, pe baza ordonatelor calculate.

În tabela II sunt calculate ordonatele liniilor de influență ale momentelor pentru 3 secțiuni diferite (câte o secțiune în fiecare deschidere) și pentru pozițiile forței P în fiecare din cele 27 noduri. Pentru aceleași secțiuni însemnate cu $x_1 = 10$ m în deschiderea întâia, $x_2 = 25$ m, în deschiderea doua și $x_3 = 30$ m într'a treia, am desenat aceste linii de influență în fig. 7, ale căror ordonate sunt luate din tabela II.

În fine în tabela III am determinat pe de o parte ordonatele liniilor de influență ale reacțiunilor reazimelor A , B , C și D însemnate cu R_1 , R_2 , R_3 și R_4 , pe de alta am calculat ordonatele puterilor forfecătoare Qx_1 , Qx_2 și Qx_3 pentru aceleași 3 secțiuni pentru care am determinat liniile de influență ale momentelor. În fig. 8 am desenat, pe baza datelor găsite în această tabelă, linia de influență ale reacțiunilor reazimelor A și B . Din cauza simetriei, liniile de influență pentru reacțiunile reazimelor C și D vor fi simetrice cu acelea ale reazimelor B și A , axa de simetrie fiind verticala ce trece prin mijlocul deschiderii a doua. Pentru a nu încărca figura aceste linii nu au mai fost desenate. În fig. 9 sunt indicate liniile de influență pentru puterile forfecătoare ale celor 3 secțiuni, construite pe baza datelor din tabela III.

Pentru a nu încărca figurile am indicat prin cifre valoarea algebrică a ordonatelor unei singure secțiuni ($x_1 = 10$ m), în fig. 7 și 9 și numai pentru reazimul B în fig. 8 și 10.

Tot din cauza simetriei și calculul se poate reduce la jumătate după cum se poate vedea din rezultatele obținute în diferitele tabele. Este bine a se face calculul complet pentru a putea evita greșeli. Astfel se vede că în tabela III coloana R_1 citită de sus în jos are aceleași valori ca și coloana R_4 citită de jos în sus. Același lucru și cu coloanele R_2 și R_3 . Tot astfel și în tabela II coloanele M_2 și M_3 .



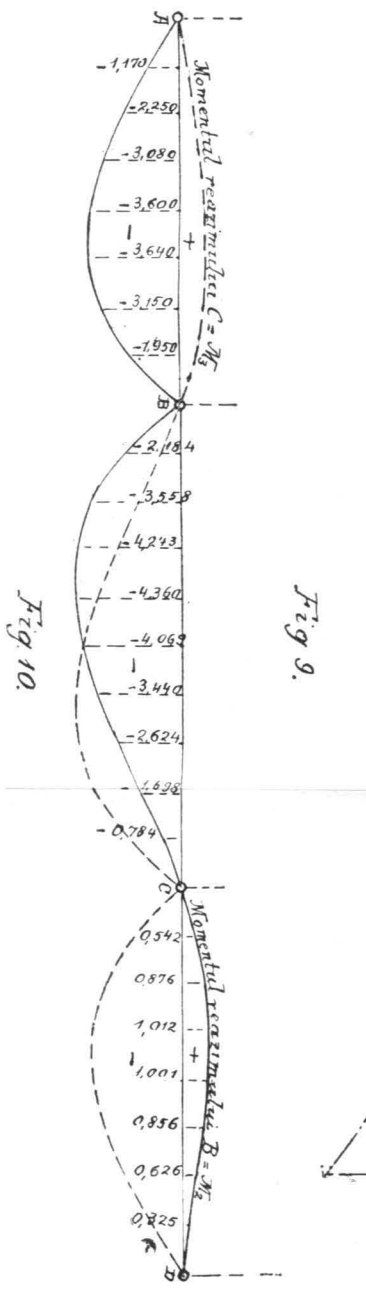
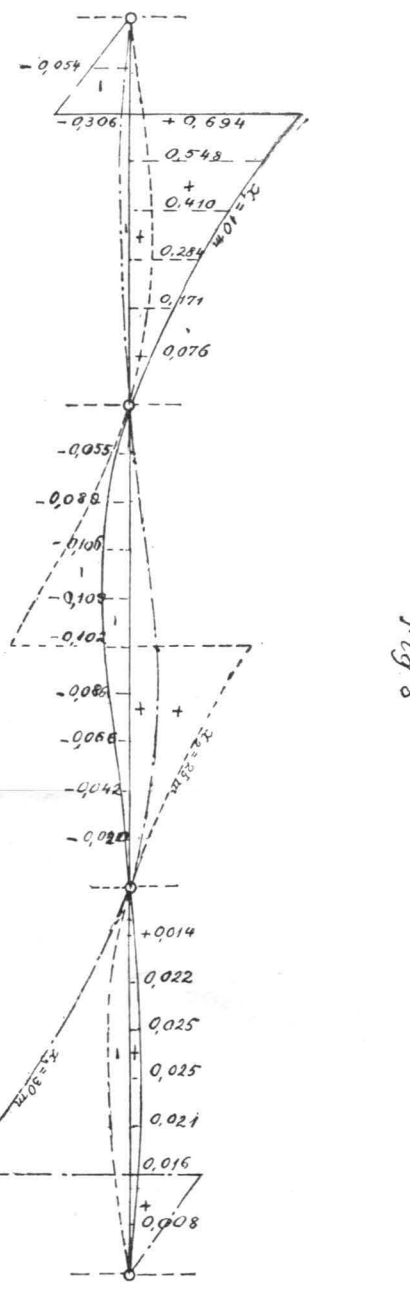
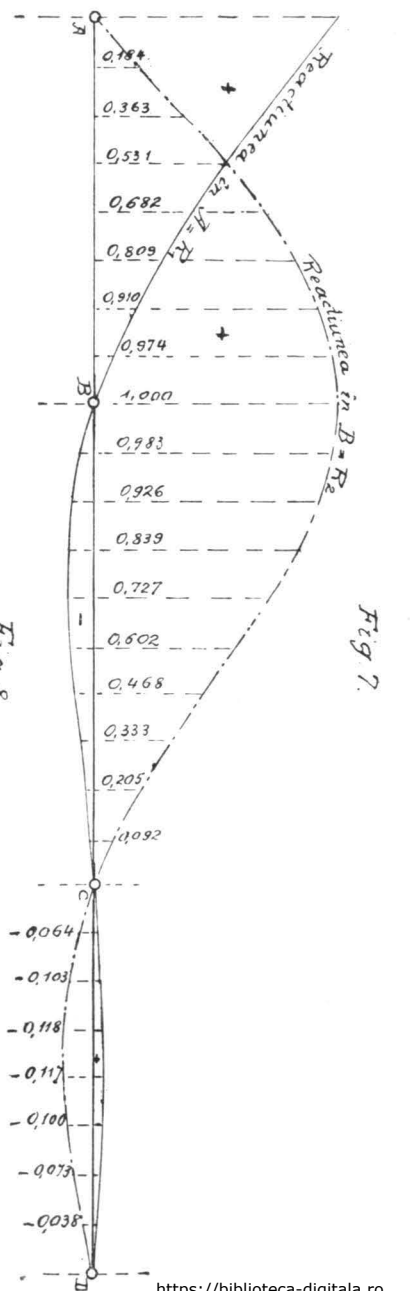
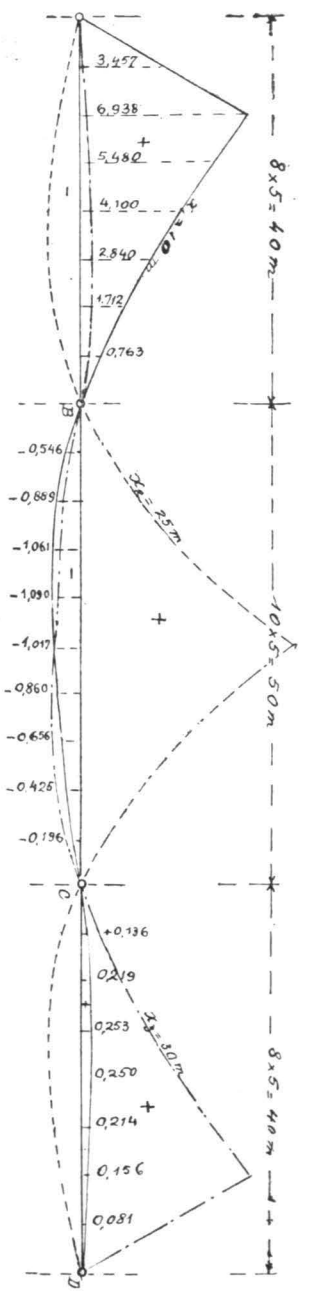
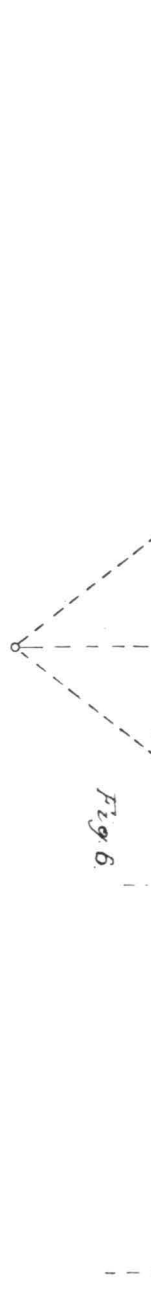
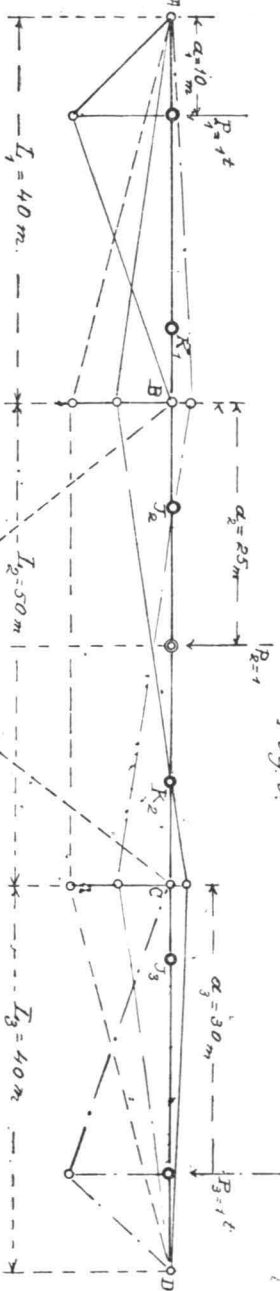
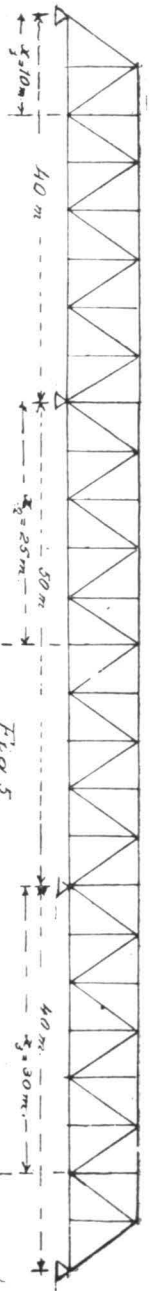


TABELA I. — ORDONATELE LINIILOR DE INFLUENȚA ALE MOMENTELOR REAZIMELOR.

Deschiderea	Constante	Poziția forței $P=1$		$\mathfrak{M} = \frac{a \cdot b}{L}$ t. m	$L-3i+a$ m	$L-3k+b$ m	$\frac{i}{L \cdot \lambda} \times \mathfrak{M}$ t	$\frac{k}{L \cdot \lambda} \times \mathfrak{M}$ t	M_2 t. m	M_3 t. m
		a m	$b = L-a$ m							
I $L_1 = 40 \text{ m.}$ $M_2 = \frac{k_1}{L_1 \lambda_1} \times (L_1 - 3 \cdot i_1 + a_1) \times \mathfrak{M}_1$ $M_3 = \frac{-k_2}{L_2 - K_2} \times M_2$	$M_1 = M_4 = 0$ $i_1 = 0$ $k_1 = 7,76$ $\lambda_1 = L_1 - i_1 - k_1 = 32,24$ $L_1 \times \lambda_1 = 1289,6$ $L_1 - 3i_1 = 40, -L_1 - 3k_1 = 16,72$ $\frac{i_1}{L_1 \lambda_1} = i_1 L_1 - i_1 = 0$ $\frac{k_1}{L_1 \lambda_1} = 0,00602$	0	40	0	40,0	56,72	0	0	0	0
		5	35	4,375	45,0	51,72	0	0,026	-1,170	+0,325
		10	30	7,500	50,0	46,72	0	0,045	-2,250	+0,626
		15	25	9,375	55,0	41,72	0	0,056	-3,080	+0,856
		20	20	10,000	60,0	36,72	0	0,060	-3,600	+1,001
		25	15	9,375	65,0	31,72	0	0,056	-3,640	+1,012
		30	10	7,500	70,0	26,72	0	0,045	-3,150	-0,876
		35	5	4,375	75,0	21,72	0	0,026	-1,950	+0,542
		40	0	0	80,0	16,72	0	0	0	0
II $L_2 = 50 \text{ m.}$ $M_2 = \frac{-i_2}{L_2 \lambda_2} \times (L_2 - 3k_2 + b_2) \times \mathfrak{M}_2$ $M_3 = \frac{-k_2}{L_2 \lambda_2} \times (L_2 - 3i_2 + a_2) \times \mathfrak{M}_2$	$M_1 = M_4 = 0$ $i_2 = k_2 = 10,87$ $\lambda_2 = L_2 - i_2 - k_2 = 28,26$ $L_2 \times \lambda_2 = 1413,0$ $L_2 - 3i_2 = 17,39$ $L_2 - 3k_2 = 17,39$ $\frac{i_2}{L_2 \lambda_2} = 0,00769$ $\frac{k_2}{L_2 \lambda_2} = 0,00769$ $\frac{i_2}{L_2 - i_2} = 0,278$ $\frac{k_2}{L_2 - K_2} = 0,278$	0	50	0	17,39	67,39	0	0	0	0
		5	45	4,500	22,39	62,39	0,035	0,035	-2,184	-0,784
		10	40	8,000	27,39	57,39	0,062	0,062	-3,558	-1,698
		15	35	10,500	32,39	52,39	0,081	0,081	-4,243	-2,624
		20	30	12,000	37,39	47,39	0,092	0,092	-4,360	-3,440
		25	25	12,500	42,39	42,39	0,096	0,096	-4,069	-4,069
		30	20	12,000	47,39	37,39	0,092	0,092	-3,440	-4,360
		35	15	10,500	52,39	32,39	0,081	0,081	-2,624	-4,243
		40	10	8,000	57,39	27,39	0,062	0,062	-1,698	-3,558
III $L_3 = 40 \text{ m.}$ $M_2 = \frac{-i_2}{L_2 - i_2} \times M_3$ $M_3 = \frac{-i_3}{L_3 \lambda_3} \times (L_3 - 3k_3 + b_3) \times \mathfrak{M}_3$	$i_3 = 7,76$ $k_3 = 0$ $\lambda_3 = L_3 - i_3 - k_3 = 32,24$ $L_3 \lambda_3 = 1289,6$ $L_3 - 3i_3 = 16,72$ $L_3 - 3k_3 = 40,0$ $\frac{i_3}{L_3 \lambda_3} = 0,00602$ $\frac{k_3}{L_3 \lambda_3} = 0$	0	40	0	16,72	80,0	0	0	0	0
		5	35	4,375	21,72	75,0	0,026	0	+0,542	-1,950
		10	30	7,500	26,72	70,0	0,045	0	+0,876	-3,150
		15	25	9,375	31,72	65,0	0,056	0	+1,012	-3,640
		20	20	10,000	36,72	60,0	0,060	0	+1,001	-3,600
		25	15	9,375	41,72	55,0	0,056	0	+0,856	-3,080
		30	10	7,500	46,72	50,0	0,045	0	+0,626	-2,250
		35	5	4,375	51,72	45,0	0,026	0	+0,325	-1,170
		40	0	0	56,72	40,0	0	0	0	0

TABELA II. — ORDONATELE LINIILOR DE INFLUENȚĂ ALE MOMENTELOR SECȚIUNILOR DIN DESCHIDERI DIFERITE.

Forța $P = 1$, în deschi- derea	Formule pentru $\mathfrak{M}_x$	Poziția forței $P = 1$ $a \text{ m}$	Secțiunea în deschiderea			Momentele reazimelor $M_1 = M_4 = 0$		Deschiderea I $x_1 = 10^m \quad L_1 = 40^m$ $\frac{x_1}{L_1} = 0,25$ $M_{x1} = \mathfrak{M}_{x1} + 0,25 M_2$		Deschiderea II $L_2 = 50^m \quad x_2 = 25^m$ $\frac{x_2}{L_2} = 0,5$ $M_{x2} = \mathfrak{M}_{x2} + 0,5 \cdot$ $(M_2 + M_3)$		Deschiderea III $L_3 = 40^m \quad x_3 = 30^m$ $x_3 : L_3 = 0,75$ $M_{x3} = \mathfrak{M}_{x3} + 0,25 M_3$	
			I $x_1 = 10$ $\mathfrak{M}_{x1}$	II $x_2 = 25$ $\mathfrak{M}_{x2}$	III $x_3 = 30$ $\mathfrak{M}_{x3}$	M_2 t. m	M_3 t. m	0,25 M_2	$M_{x1} \text{ t. m}$	0,5 $(M_2 + M_3)$	$M_{x2} \text{ t. m}$	0,25 M_3	$M_{x3} \text{ t. m}$
			t. m	t. m	t. m								
I	Pentru $a_1 \leq x_1$:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	+ 3,750	0	0	— 1,170	+ 0,325	— 0,293	+ 3,457	— 0,422	— 0,422	+ 0,081	+ 0,081
	$\mathfrak{M}_{x1} = \frac{a_1(L_1 - x_1)}{L_1}$	10	+ 7,500	0	0	— 2,250	+ 0,626	— 0,562	+ 6,938	— 0,812	— 0,812	+ 0,156	+ 0,156
	Pentru $a_1 > x_1$,	15	+ 6,250	0	0	— 3,080	+ 0,856	— 0,770	+ 5,480	— 1,112	— 1,112	+ 0,214	+ 0,214
	$\mathfrak{M}_{x1} = \frac{x_1(L_1 - a_1)}{L_1}$	20	+ 5,000	0	0	— 3,600	+ 1,001	— 0,900	+ 4,100	— 1,300	— 1,300	+ 0,250	+ 0,250
	$\mathfrak{M}_{x2} = 0$	25	+ 3,750	0	0	— 3,640	+ 1,012	— 0,910	+ 2,840	— 1,314	— 1,314	+ 0,253	+ 0,253
	$\mathfrak{M}_{x3} = 0$	30	+ 2,500	0	0	— 3,150	+ 0,876	— 0,788	+ 1,712	— 1,137	— 1,137	+ 0,219	+ 0,219
		35	+ 1,250	0	0	— 1,950	+ 0,542	— 0,847	+ 0,763	— 0,704	— 0,704	+ 0,153	+ 0,153
II		40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	$\mathfrak{M}_{x1} = 0$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pentru $a_2 \leq x_2$	5	0	+ 2,500	0	— 2,184	— 0,784	— 0,546	— 0,546	— 1,484	+ 1,016	— 0,196	— 0,196
		10	0	+ 5,000	0	— 3,558	— 1,698	— 0,889	— 0,889	— 2,628	+ 2,372	— 0,425	— 0,425
	$\mathfrak{M}_{x2} = \frac{a_2(L_2 - x_2)}{L_2}$	15	0	+ 7,500	0	— 4,243	— 2,624	— 1,061	— 1,061	— 3,434	+ 4,066	— 0,656	— 0,656
	Pentru $a_2 > x_2$	20	0	+ 10,000	0	— 4,360	— 3,440	— 1,090	— 1,090	— 3,900	+ 6,100	— 0,860	— 0,860
	$\mathfrak{M}_{x2} = \frac{x_2(L_2 - a_2)}{L_2}$	25	0	+ 12,500	0	— 4,069	— 4,069	— 1,017	— 1,017	— 4,069	+ 8,431	— 1,017	— 1,017
	$\mathfrak{M}_{x3} = 0$	30	0	+ 10,000	0	— 3,440	— 4,360	— 0,860	— 0,860	— 3,900	+ 6,100	— 1,090	— 1,090
III		35	0	+ 7,500	0	— 2,624	— 4,243	— 0,656	— 0,656	— 3,434	+ 4,066	— 1,061	— 1,061
		40	0	+ 5,000	0	— 1,698	— 3,558	— 0,425	— 0,425	— 2,628	+ 2,372	— 0,889	— 0,889
		45	0	+ 2,500	0	— 0,784	— 2,184	— 0,196	— 0,196	— 1,484	+ 1,016	— 0,546	— 0,546
		50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	$\mathfrak{M}_{x1} = 0$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	$\mathfrak{M}_{x2} = 0$	5	0	0	+ 1,250	+ 0,542	— 1,950	+ 0,136	+ 0,136	— 0,704	— 0,704	— 0,487	+ 0,763
	Pentru $a_3 \leq x_3$	10	0	0	+ 2,500	+ 0,876	— 3,150	+ 0,219	+ 0,219	— 1,137	— 1,137	— 0,788	+ 1,712
	$\mathfrak{M}_{x3} = \frac{a_3(L_3 - x_3)}{L_3}$	15	0	0	+ 3,750	+ 1,012	— 3,640	+ 0,253	+ 0,253	— 1,314	— 1,314	— 0,910	+ 2,840
III		20	0	0	+ 5,000	+ 1,001	— 3,600	+ 0,250	+ 0,250	— 1,300	— 1,300	— 0,900	+ 4,100
	Pentru $a_3 > x_3$	25	0	0	+ 6,250	+ 0,856	— 3,080	+ 0,214	+ 0,214	— 1,112	— 1,112	— 0,770	+ 5,480
	$\mathfrak{M}_{x3} = \frac{x_3(L_3 - a_3)}{L_3}$	30	0	0	+ 7,500	+ 0,626	— 2,250	+ 0,156	+ 0,156	— 0,812	— 0,812	— 0,562	+ 6,938
		35	0	0	+ 3,750	+ 0,325	— 1,170	+ 0,081	+ 0,081	— 0,422	— 0,422	— 0,293	+ 3,457
		40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABELA III. — ORDONATELE LINIILOR DE INFLUENȚĂ ALE REACȚIUNILOR REAZIMELOR ȘI ALE PUTERILOR FORFECĂTOARE ÎN SECȚIUNI DIFERITE.

Forța $P = 1$ se află în deschi- derea	Poziția forței		Formule pentru		$\mathfrak{R}_n$ t.	$\mathfrak{R}_n''$ t.	$\frac{M_1}{L_1} = 0$		$\frac{M_4}{L_3} = 0$		$R_n = \mathfrak{R}_n + \frac{M_{n-1}}{L_{n-1}} - M_n \left[\frac{1}{L_{n-1}} + \frac{1}{L_n} \right] + \frac{M_{n+1}}{L_n}$ $R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = P = 1,0$				P u t e r e a f o r f e c ă t o a r e					
	a m.	$\frac{a}{L_n}$	$\mathfrak{R}_n'$ și $\mathfrak{R}_n'$	R_n			$\frac{M_2}{L_1}$ t.	$\frac{M_2}{L_2}$ t.	$\frac{M_3}{L_2}$ t.	$\frac{M_3}{L_3}$ t.	Reacțiunile reazimilor				Deschiderea I $x_1 = 10 \text{ m } Qx_1 =$		Deschiderea II $x_2 = 25 \text{ m } Qx_2 =$		Deschiderea III $x_3 = 30 \text{ m } Qx_3 =$	
											R_1 t.	R_2 t.	R_3 t.	R_4 t.	$a < x_1$	$a \leq x_1$	$a < x_2$	$a \leq x_2$	$a < x_3$	$a \leq x_3$
															$\mathfrak{R}_1' + \frac{M_2}{L_1}$ t.	$\frac{M_2}{L_1} - \mathfrak{R}_1''$ t.	$\mathfrak{R}_1' + \frac{M_3 - M_2}{L_2}$ t.	$\frac{M_3 - M_2}{L_1} - \mathfrak{R}_2''$ t.	$\mathfrak{R}_3 - \frac{M_3}{L_3}$ t.	$-\frac{M_3}{L_3} - \mathfrak{R}_3''$ t.
I $L_1 = 40m$	0	0	$\mathfrak{R}_1' = 1 - \frac{a}{L_1}$	$R_1 = \mathfrak{R}_1' + \frac{M_2}{L_1}$	1,0	0	0	0	0	0	1,0	0	0	0	—	0	0	—	0	—
	5	0,125	$\mathfrak{R}_1'' = \frac{a}{L_1}$		0,875	0,125	—0,029	—0,023	+0,007	+0,008	+0,846	+0,184	—0,038	+0,008	—	—0,154	+0,030	—	—0,008	—
	10	0,250	$\mathfrak{R}_2' = 0$	$R_2 = \mathfrak{R}_1' -$	0,750	0,250	—0,056	—0,045	+0,012	+0,016	+0,694	+0,363	—0,073	+0,016	+0,694	—0,306	+0,057	—	—0,016	—
	15	0,375	$\mathfrak{R}_2'' = 0$	$\frac{M_2}{L_1} - \frac{M_2}{L_2} + \frac{M_3}{L_2}$	0,625	0,375	—0,077	—0,062	+0,017	+0,021	+0,548	+0,531	—1,100	+0,021	+0,548	—	+0,079	—	—0,021	—
	20	0,500	$\mathfrak{R}_3' = 0$	$R_3 = \frac{M_2}{L_2}$	0,500	0,500	—0,090	—0,072	+0,020	+0,025	+0,410	+0,682	—0,117	+0,025	+0,410	—	+0,092	—	—0,025	—
	25	0,625	$\mathfrak{R}_3'' = 0$	$-\frac{M_3}{L_2} - \frac{M_3}{L_3}$	0,375	0,625	—0,091	—0,073	+0,020	+0,025	+0,284	+0,809	—0,118	+0,025	+0,284	—	+0,093	—	—0,025	—
	30	0,750		$R_4 = \frac{M_3}{L_3}$	0,250	0,750	—0,079	—0,063	+0,018	+0,022	+0,171	+0,910	—0,103	+0,022	+0,171	—	+0,081	—	—0,022	—
	35	0,875			0,125	0,875	—0,049	—0,039	+0,011	+0,014	+0,076	+0,974	—0,064	+0,014	+0,076	—	+0,050	—	—0,014	—
	40	1,0			0	1,0	0	0	0	0	0	+1,0	0	0	0	—	0	—	0	—
II $L_2 = 50m$	0	0	$\mathfrak{R}_1' = 0$	$R_1 = \frac{M_2}{L_1}$	1,0	0	0	0	0	0	0	+1,0	0	0	0	—	—	0	0	—
	5	0,1	$\mathfrak{R}_1'' = 0$	$R_2 = \mathfrak{R}_2' -$	0,9	0,1	—0,055	—0,044	—0,016	—0,020	—0,055	+0,983	+0,092	—0,020	—0,055	—	—	—0,072	+0,020	—
	10	0,2	$\mathfrak{R}_2' = 1 - \frac{a}{L_2}$	$\frac{M_2}{L_1} - \frac{M_2}{L_2} + \frac{M_3}{L_2}$	0,8	0,2	—0,089	—0,071	—0,034	—0,042	—0,089	+0,926	+0,205	—0,042	—0,089	—	—	—0,163	+0,042	—
	15	0,3	$\mathfrak{R}_2'' = \frac{a}{L_2}$	$R_3 = \mathfrak{R}_2'' + \frac{M_2}{L_2}$	0,7	0,3	—0,106	—0,085	—0,052	—0,066	+0,106	+0,839	+0,333	—0,066	—0,106	—	—	—0,267	+0,066	—
	20	0,4		$-\frac{M_3}{L_2} - \frac{M_3}{L_3}$	0,6	0,4	—0,109	—0,087	—0,069	—0,086	—0,109	+0,727	+0,468	—0,086	—0,109	—	—	—0,382	+0,086	—
	25	0,5	$\mathfrak{R}_3' = 0$	$R_4 = \frac{M_3}{L_3}$	0,5	0,5	—0,102	—0,081	—0,081	—0,102	—0,102	+0,602	+0,602	—0,102	—0,102	—	+0,500	—0,500	+0,102	—
	30	0,6			0,4	0,6	—0,086	—0,069	—0,087	—0,109	—0,086	+0,468	+0,727	—0,109	—0,086	—	+0,382	—	+0,109	—
	35	0,7	$\mathfrak{R}_3'' = 0$		0,3	0,7	—0,066	—0,052	—0,085	—0,106	—0,066	+0,333	+0,839	—0,106	—0,066	—	+0,267	—	+0,106	—
	40	0,8			0,2	0,8	—0,042	—0,034	—0,071	—0,089	—0,042	+0,205	+0,926	—0,089	—0,042	—	+0,163	—	+0,089	—
	45	0,9			0,1	0,9	—0,020	—0,016	—0,044	—0,055	—0,020	+0,092	+0,983	—0,055	—0,020	—	+0,072	—	+0,055	—
	50	1,0			0	1,0	0	0	0	0	0	0	+1,0	0	0	—	0	—	0	—
III $L_3 = 40$	0	0	$\mathfrak{R}_1' = 0$	$R_1 = \frac{M_2}{L_1}$	1,000	0	0	0	0	0	0	0	+1,0	0	0	—	0	—	—	0
	5	0,125	$\mathfrak{R}_1'' = 0$	$R_2 = -\frac{M_2}{L_1} -$	0,875	0,125	+0,014	0,011	—0,039	—0,049	+0,014	—0,064	+0,974	+0,076	+0,014	—	—0,050	—	—	—0,076
	10	0,250			0,750	0,250	+0,022	+0,018	—0,063	—0,079	+0,022	—0,103	+0,910	+0,171	+0,022	—	—0,081	—	—	—0,171
	15	0,375	$\mathfrak{R}_2' = 0$	$\frac{M_2}{L_2} + \frac{M_3}{L_2}$	0,625	0,375	+0,025	+0,020	—0,073	—0,091	+0,025	—0,118	+0,809	+0,284	+0,025	—	—0,093	—	—	—0,284
	20	0,500	$\mathfrak{R}_2'' = 0$	$R_3 = \mathfrak{R}_3' +$	0,500	0,500	+0,025	+0,020	—0,072	—0,090	+0,025	—0,117	+0,682	+0,410	+0,025	—	—0,092	—	—	—0,410
	25	0,625	$\mathfrak{R}_3' = 1 - \frac{a}{L_3}$	$\frac{M_2}{L_2} - \frac{M_3}{L_2} - \frac{M_3}{L_3}$	0,375	0,625	+0,021	+0,017	—0,062	—0,077	+0,021	—0,100	+0,531	+0,548	+0,021	—	—0,079	—	—	—0,548
	30	0,750	$\mathfrak{R}_3'' = \frac{a}{L_3}$	$R_4 = \mathfrak{R}_3'' + \frac{M_3}{L_3}$	0,250	0,750	+0,016	+0,012	—0,045	—0,056	+0,016	—0,073	+0,363	+0,694	+0,016	—	—0,057	—	+0,306	—0,694
	35	0,875			0,125	0,875	+0,008	+0,007	—0,023	—0,029	+0,008	—0,038	+0,184	+0,846	+0,008	—	—0,030	—	+0,154	—
	40	1,0			0	1,0	0	0	0	0	0	0	0	+1,0	0	—	0	—	0	—

N O T E

ȘINI ALCĂTUITE DIN DOUĂ FELURI DE OȚEL

Renumitele oțelării germane « *Bochumer Verein für Gusstahlfabrikation Aktiengesellschaft* » din Bochum (lângă Essen în Ruhr), după ani îndelungați de experiențe, au reușit să pună la punct fabricarea *șinei alcătuită din două feluri de oțel* (*die Verbundstahlschiene, rail en acier compound, the compound steel rail*).

Inovațiunea constă în faptul că *partea cea mai supusă la uzură a ciupercii șinii* este constituită dintr'un oțel de mare rezistență ($R = 110-130 \text{ kg/mm}^2$), în timp ce *restul șinii* (ciupercă, picior, etc.) este alcătuit dintr'un oțel moale obișnuit ($R = 45-65 \text{ kg/mm}^2$), după cum se vede în *fig. 1*. Când e un caz special de uzură pe toată partea superioară a ciupercii se ajunge la alcătuirea din *fig. 2*.

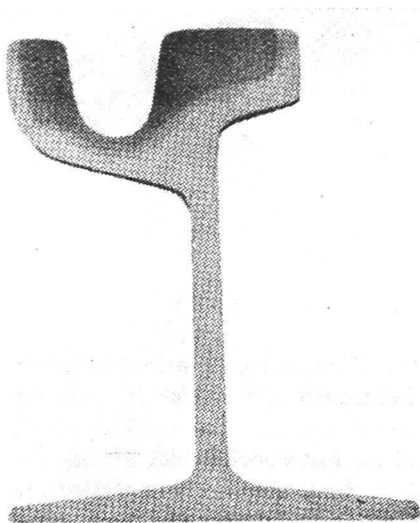


Fig. 1.

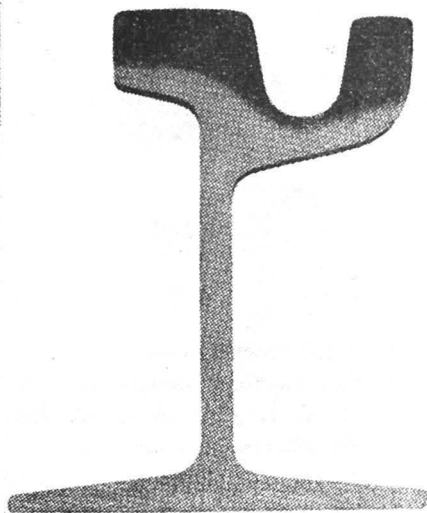


Fig. 2.

Legătura dintre cele două oțeluri constituie secretul fabricației și este, după cum se va vedea din experiențele ce s'au făcut pentru aceasta, *directă și indisolubilă*, astfel că în zona de legătură nu se poate produce nicio ruptură între cele două materiale de rezistențe diferite.

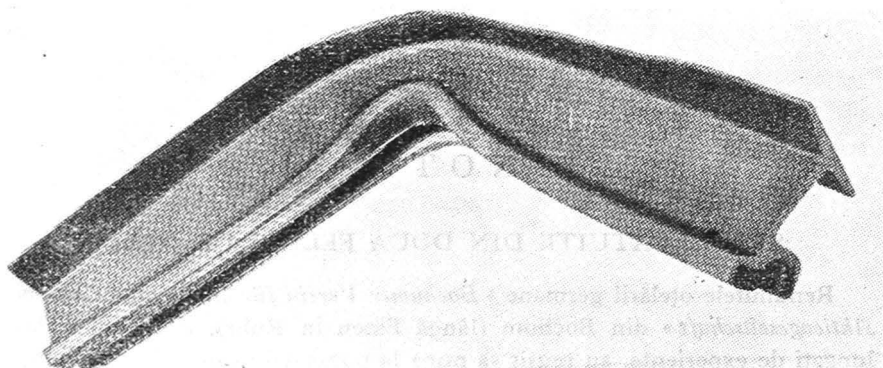


Fig. 3.

Primele încercări pentru acest sistem de fabricare a șinilor au fost făcute în 1908, dar rezultate cu adevărat satisfăcătoare nu s'au obținut decât în 1931 și anii următori. Perfecționarea fabricației este însă de dată

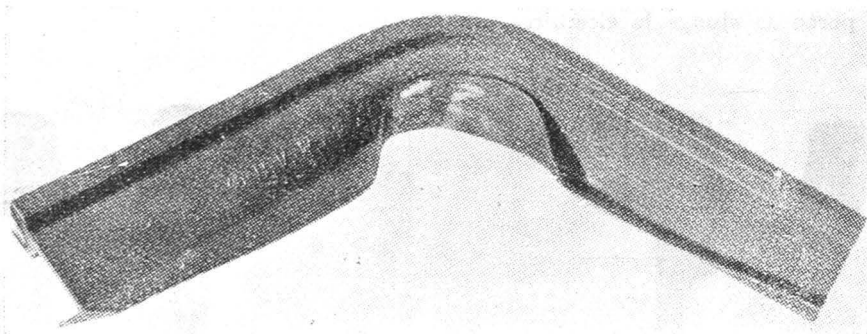


Fig. 4.

cu totul recentă, deși consacrarea metodei a fost făcută prin încercările oficiale efectuate în laboratoarele Șc. Politecnice din Zürich în 1933 de d-l Prof. Dr.-Ing. h. c. M. Roș.

Rezultatele încercărilor cu aceste șini au fost concludente.

1. *Încercări la șoc*: s'a luat o șină de tramvaiu, tip normal german, și s'a pus pe două reazime distanțate între ele cu 1 m, după procedura normalizată pentru astfel de încercări, supunându-se șina la 5 lovituri de berbec de 5000 kg. fiecare. În *fig. 3* se vede șina când lovitu-

rile s'au dat în ciupercă și săgeata a fost de 335 mm, iar în *fig. 4* loviturile au fost date în patina șinei și săgeata a fost de 269 mm. În niciunul din cele două cazuri nu s'a constatat nicio fisură în sau între cele două oțeluri.

2. *Incerări la refularea materialului:* în *fig. 5, 6, 7* se dă aspectul unor epruvete refulate la $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$ din înălțimea lor primitivă, fără să se observe nicio diferențiere între cele două oțeluri.

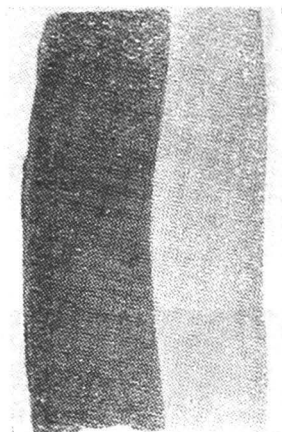


Fig. 5.

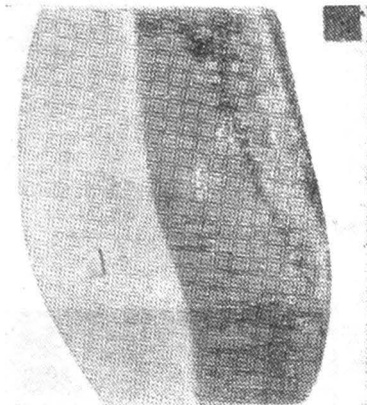


Fig. 6.

3. *Incerări la torsiune:* în *fig. 8* se vede ciupercă unei șini răsucită cu 360° , fără să apară nicio fisură.

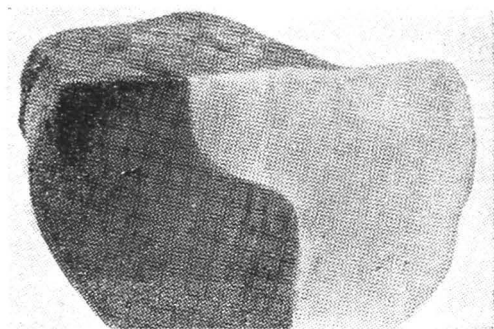


Fig. 7.

4. Incercările la *flexiune, uzură, tracțiune, bila Brinell, alungire, reziliență, încovoiere*, au dat de asemeni rezultate foarte bune.

5. În *fig. 9 și 10* se dă câte o șină de tramvai și una Vignole, încercate cu bila Brinell: se observă diferența de rezistență între oțeluri.

6. În *fig. 11* se dă ciupercă unei șini de tramvai, iar pentru punctul de tranziție dintre cele două oțeluri s'a făcut o *microfotografie* a cărei

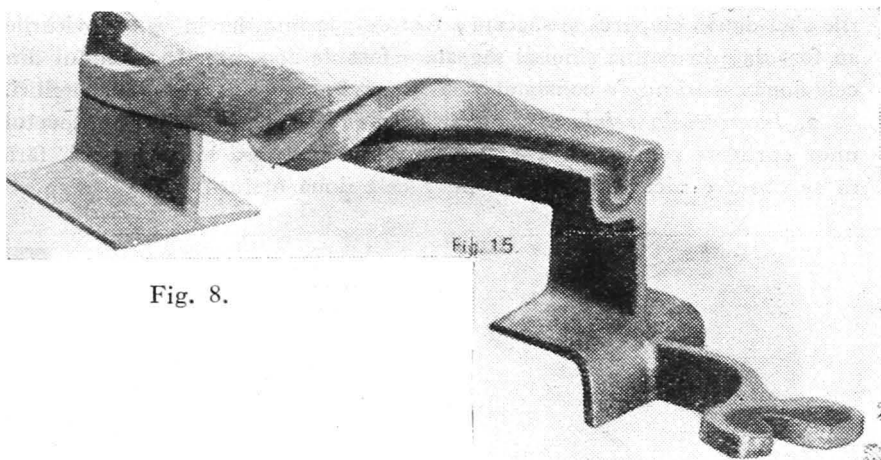


Fig. 8.

Fig. 15.

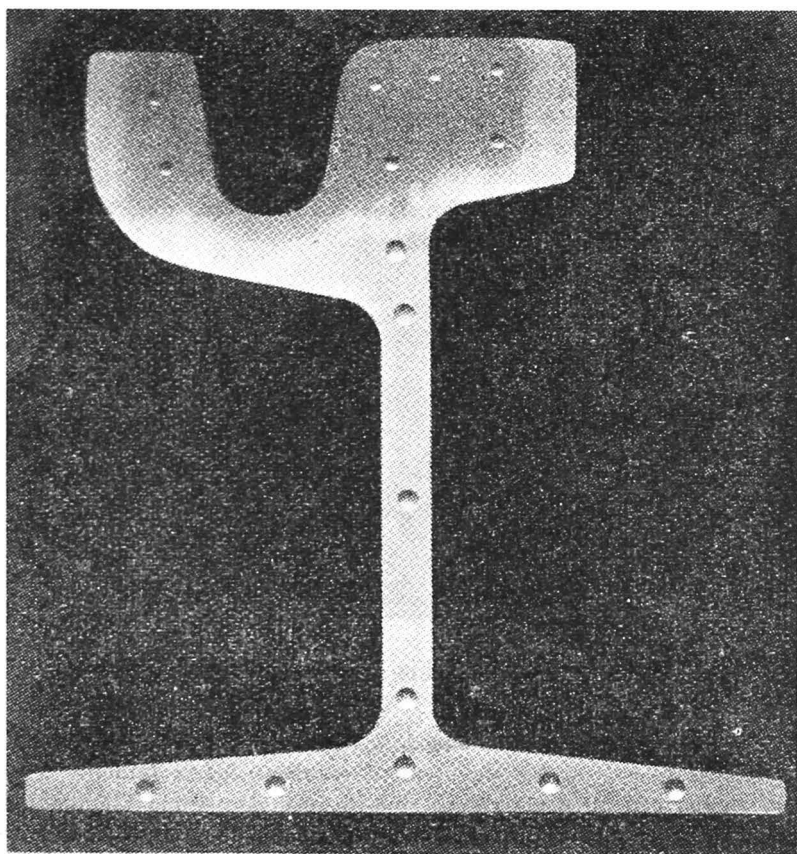


Fig. 9.

mărime de 100 ori se dă în *fig. 12*, pentru a se urmări trecerea *absolut intimă* dela un oțel la altul.

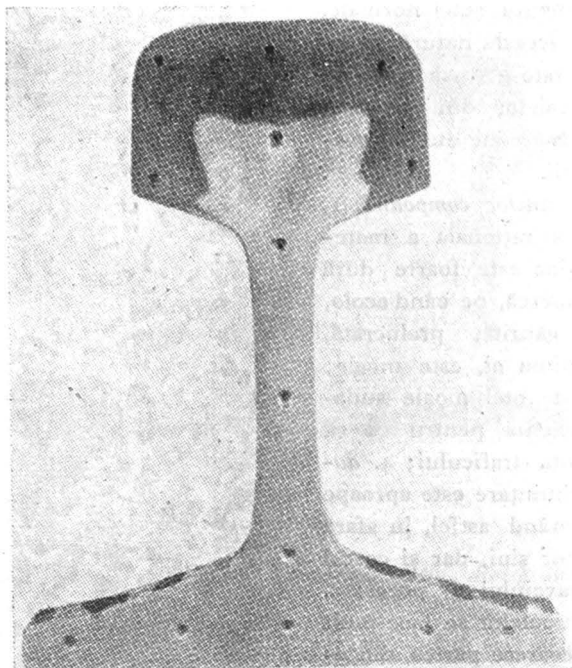


Fig. 10.

7. În *fig. 13* se văd două șini, 13 *a* executată cu oțel normal și 13 *b* cu oțel compound, iar diferența dintre partea plină și linia punctată re-

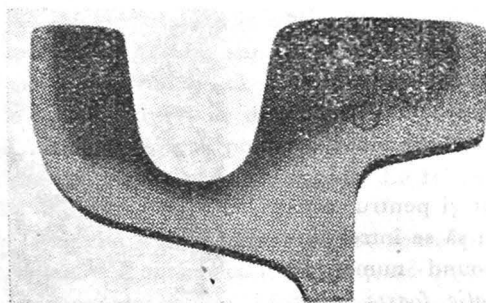


Fig. 11.

prezintă *uzura* celor două șini supuse la aceleași servicii, în același timp. Șina cu oțel normal are o uzură de 490 mm², iar cea cu oțel compound

de numai 140 mm². În genere, uzura șinei compound se poate lua $\frac{3}{4}$ din uzura șinei normale. Incercări de această natură la șinele căilor ferate germane sau la șinele tramvaielor din Düsseldorf și Bochum au dus la aceleași concluzii.

Avantajele șinelor compound: 1. întrebuințarea rațională a materialului; 2. șina este foarte dură numai la ciupercă, pe când acolo, unde este găurită, prelucrată, eclisată, în inima ei, este moale; 3. proporția de oțel moale sudabil este suficientă pentru ca să ofere siguranța traficului; 4. durata de întrebuințare este aproape triplă, suprimând astfel, în afară de costul altor șini, dar și costul desfacerii pavajului și pozei; 5. frânarea vehiculelor se face mult mai bine, deoarece partea din oțel foarte dur este mai aderentă.

Natural, această șină este mult mai scumpă decât cea din oțel normal, uneori chiar cu 50—100%.

Față însă de avantajele ei mari, șina compound începe să fie întrebuințată din ce în ce mai mult, atât la tramvae cât și la căile ferate. Tramvaele germane nu mai întrebuințează decât această șină.

Pentru început și pentru economie, e bine ca să se întrebuințeze șina compound numai pe porțiunile cu trafic foarte mare, în curbe, la macazuri, la încrucișări și acolo unde e necesară o frânare fermă.

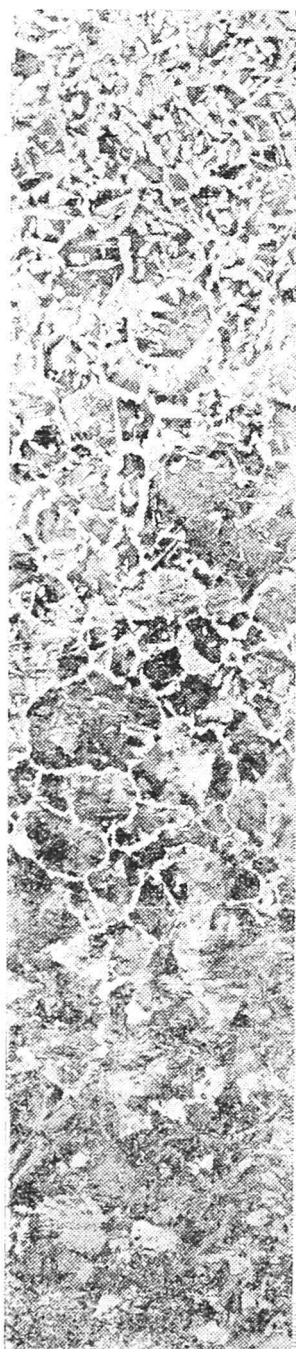


Fig. 12.

Enumerăm câteva din orașele mari unde se utilizează șini compound: *Berlin, Basel, Berna, Bochum, Breslau, Colonia, Copenhaga, Dresda, Düssel-*

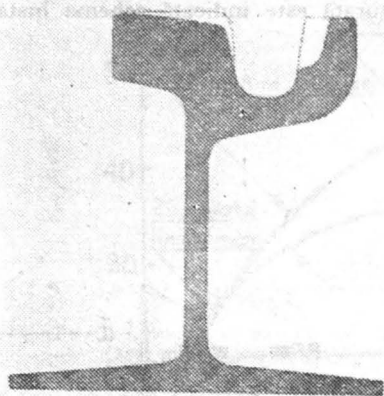


Fig. 13 a.



Fig. 13 b.

dorff, Essen, Geneva, Hamburg, Lausanne, Oslo, Rotterdam, Stuttgart, Zürich.

Ștefan Bălan

TRANSPORTUL IN COMUN CU TROLLEYBUSUL

În « La Technique moderne » No. 6 din Martie a. c. este făcut un studiu asupra « Realizărilor recente și tendințele actuale la trolleybus ».

Acest gen de vehicul a câștigat în ultima vreme mult teren. E de ajuns să indicăm că numai în Londra sunt 3000 de astfel de vehicule.

Față de tramvaiu are avantaje că se dispensează de șină și poate evita diferite obstacole ce i s'ar ivi în drum.

Cu ajutorul cauciucurilor se poate obține un coeficient de aderență mai bun, deci demaraje și frânări mai rapide. La fel suspensia este mult îmbunătățită.

Desavantaje. Necesită 2 fire aeriene și pot apare și pene de cauciuc.

Față de autobuz are avantajul că întrebuințează un motor electric care cere o întreținere mult mai redusă. Motorul electric este mult mai robust și prezintă demaraje rapide. Sgomotul și trepidațiile s'au redus foarte mult.

S'a simplificat transmisia mecanică.

Întrebuințează curentul electric care în cele mai multe țări este mai ieftin decât combustibilii lichizi.

Desavantaje. Trolleybusul este legat de firul aerian.

Motorul de tracțiune. Pentru a putea obține suplețea necesară și a putea varia viteza dela zero la maximum, se întrebuințează motorul compound cu preponderența excitației shunt asupra celei serie.

Pentru o bună comutație motorul are 4 poli principali și 4 poli auxiliari.

Aparatajul electric. În figura alăturată este indicată schema instalației de pe trolleybus.

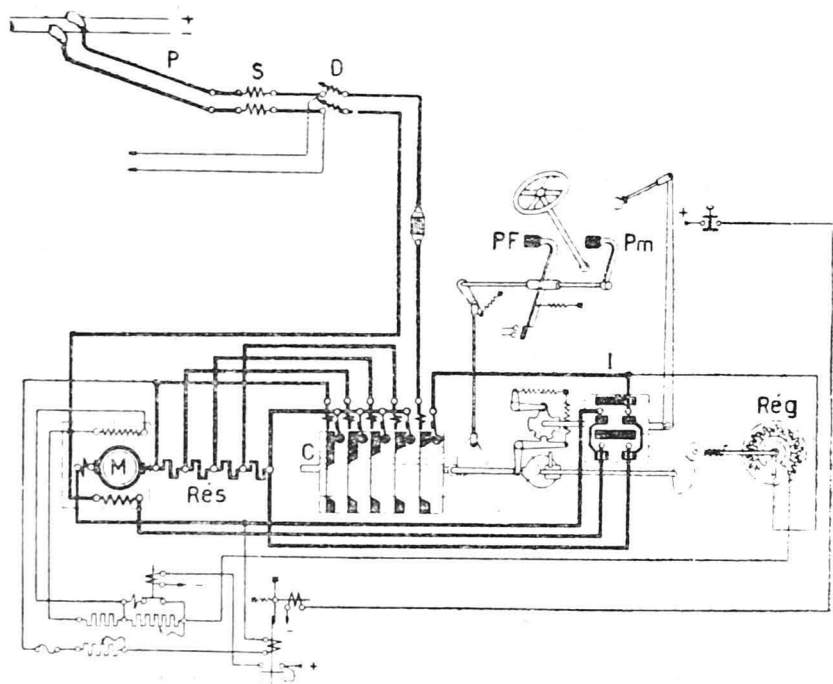


Fig. 1. — Schema echipamentului electric: C, Controlorul de demaraj; D, Disjunctur; I, Inversor de mers; M, Motor de tracțiune; P, Troleu; Pm, Pedala de mers; Pf, Pedala de frână mecanică; Reg, Regulator de excitație; Res, Rezistența de demaraj; S, Self de protecție.

În afară de pedala de frână mecanică Pf, toate manevrele necesare sunt asigurate cu o singură pedală Pm, « Pedala unică » Pm. acționează controlorul C și regulatorul Reg. Controlorul C este aproape identic cu controlorul de tramvai.

Regulatorul de viteză Reg reglează excitația shunt a motorului.

Șasiul este în general identic cu șasiul de autobuz de aceeași capacitate.

Caroseria are la fel foarte mare asemănare cu cea de autobuz.

Trolleybusele pentru serviciile interurbane sunt capabile de viteze destul de ridicate.

Trolleybusele dela Veneția pot atinge viteza maximă de 70 km/oră.
Trolleybusele cu serviciu *extra muros* la Roma au diferențialul cu 2

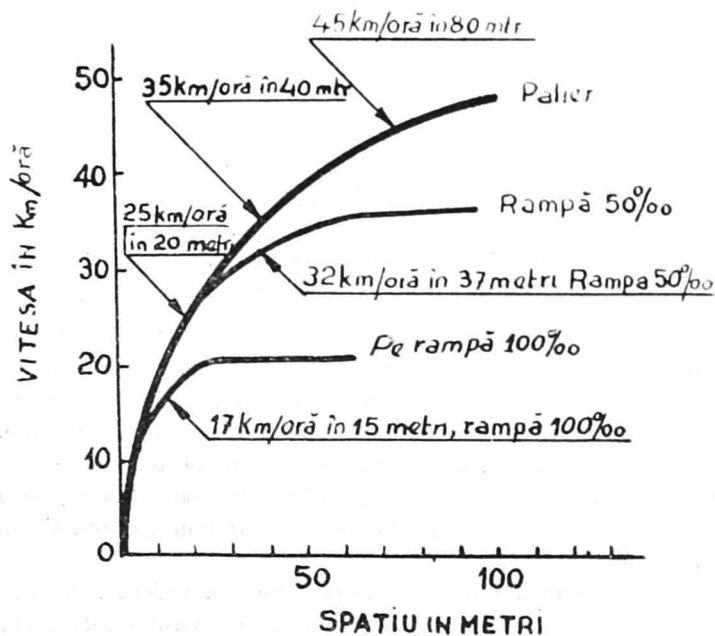


Fig. 2. — Demaraj normal la plină sarcină (10 tone) cu un motor de 100 CP.

rapoarte de demultiplicație $1/13$ și $1/20$, după cum avem nevoie să realizăm o viteză mai ridicată sau nu.

N. Constantinescu

RECENZIE

VIATA ȘI MOARTEA GLOBULUI de *A. Berger*. Traducere de Ing. *C. Fundățeanu*. Editura Casei Școalelor 1938, 138 pag.

O carte devenită clasică și care nu trebuie să lipsească de pe masa de lucru a oricărui intelectual, spune traducătorul în nota care începe volumul.

Citești cu plăcere cartea, care în formă curgătoare dă toate problemele și cercetările, dela cele mai vechi până la cele foarte recente, privitoare la nașterea, vârsta, forma, mișcările pământului. Nume din toate națiunile, din toate țările, contribuția adusă de toate mințile, se găsesc expuse în mod simplu, pe înțelesul tuturor, dar bine gândite și bine încheiate.

Este frumos pentru noi ca în acest volum să vedem citat, subliniat de traducător, numele unui inginer român, d-l Vasilescu-Karpen, care a contribuit prin lucrările lui la lămurirea câmpului magnetic, în care se mișcă pământul.

Traducerea este făcută într'o limbă frumoasă, frazele bine alese. Poate că traducătorul a simțit mare greutate la găsirea cuvintelor potrivite, și uneori renunță a da un cuvânt, trecând cuvântul francez, alteori dă termenul în paranteză.

De sigur traducătorul merită toată lauda, căci găsind o carte bună și-a jertfit timpul liber pentru a-i face traducerea, punând'o astfel la îndemâna unor cercuri mai largi.

C. T.

— — — — —

I. B. C. D.

CONFERINȚELE INSTITUTULUI ROMÂN PENTRU BETOANE, CONSTRUCȚII ȘI DRUMURI

D-l Prof. Ing. C. C. Teodorescu a ținut conferința sa în ședința 42-a I.B.C.D., tratând despre « *Desvoltarea ideilor în calculul sudurilor* » în cadrul « Asociației Române de Poduri, Șarpante și Incercarea Materialelor ».

Conferențiarul pornind dela primele încercări făcute în Germania și Elveția pentru întrebuințarea sudurii la cazane și rezervorii, trece la prescripțiunile stabilite pentru prima oară în 1908 pentru aceste construcții în care sudura era recomandată cu rezerve, fiind presupusă a avea o rezistență de 70% din aceea a materialului pentru ca mai târziu, în 1918, să fie consacrată de prescripțiunile Lloyd pentru construcțiile navale, unde etanșeitatea joacă un rol primordial; iar în 1930 în America și apoi în Belgia a început să se extindă și la construcțiile civile.

Primul pod sudat pe continent este în 1928 în Polonia. La noi sudurile au fost studiate în 1925 de conferențiar, împreună cu d-l Dr. Ing. Miclosi, pentru sudarea șinelor tramvaelor electrice din Timișoara. În 1930 se construște podul sudat de șosea peste Berzava de către « Uzinele Reșița », primul pod sudat din țară și al patrulea din Europa. Acum în urmă construcția palatului administrativ C.F.R. va avea scheletul metalic, cântărind circa 4000 tone complet sudate.

Conferențiarul arată în detaliu modul cum s'au desvoltat metodele de calcul, făcându-se numeroase încercări în laboratoare cu piese sudate, calculul bazându-se pe determinarea secției periculoase prin încercări la rupere sau prin fotoelasticitate.

O mare importanță are determinarea oboselii la construcțiile sudate supuse la sarcini dinamice și vibrațiuni. Sudurile s'au arătat cu deosebire sensibile la acestea și s'au făcut numeroase încercări pentru a se găsi procedeele constructive și dimensionarea favorabilă a lor ca să reziste în bune condițiuni.

Comparația între nituire și sudură ne arată o superioritate a acesteia din urmă, rezistența sudurii fiind 85% pe când nituirea reprezentând 78% din rezistența tablei.

Prescripțiunile și regulamentele care normalizează calculul și execuția construcțiilor sudate au apărut întâi în America. În Europa, primele

prescripțiuni sunt cele poloneze în 1928, germane și elvețiene în 1930 și remaniate în 1934, franceze în 1934.

Normele oficiale de calcul iau ca bază ideea că rezistența sudurii este o fracțiune din rezistența admisibilă a materialului; factorul de reducere al rezistenței a mers crescând odată cu sporirea siguranței. Pentru perfecționarea lor, o strânsă colaborare între constructori și laboratoarele de încercări va aduce progresul siguranței.

D-l Ing. Insp. G-ral I. *Andriescu-Cale* a ținut conferința sa în ședința 43-a I.B.C.D., tratând despre: « *Fundațiile și degradarea construcțiilor* ».

Coferențiarul arată că până mai acum 10—15 ani de obicei, rezistența unui teren de fundație se aprecia prin încărcarea directă, procedeu pe care experiența l-a arătat că nu-i suficient pentru a da o siguranță suficientă asupra modului de comportare ulterioară a construcției. Experiența a arătat că sondajele pentru cercetarea naturii terenurilor și stratificațiilor trebuiesc făcute până la adâncimea la care se transmit sarcinile clădirii cu o intensitate mai mare decât pot suporta straturile slabe din adâncime.

Apoi, măsurarea directă a rezistenței și tasării unui teren prin exercitarea unei apăsări pe o suprafață, cu mult prea mică în raport cu suprafața de fundație a clădirii, ne poate duce la concluziuni greșite, după cum terenul este un nisip, o argilă, un amestec de nisip și argilă, sau o turbă. Aceasta se datorește faptului că tasarea unui teren poate fi atribuită fie expulzării aerului sau apei din spațiul său lacunar, fie prin deplasarea laterală a unei părți din materialul de sub suprafața încărcată, fie forfecării terenului după conturul acestei suprafețe de încărcare.

Nisipurile ne dau tasarea definitivă în câteva ore, pe când nisipurile argiloase și argilele abia în câteva luni, sau după mai mulți ani; sunt clădiri existente care se tasează continuu zeci de ani uneori.

Mecanica solului permite azi ca pe baza determinării unei serii de constante fizice și mecanice, a fiecărui fel de teren, să se cunoască modul de comportare ca teren de fundație și să se calculeze chiar timpul în care el poate ajunge la stabilitatea definitivă.

Numeroase construcții degradate din cauza unor fundațiuni greșit calculate, restudiate îndelung pe baza mecanicii solului, au făcut posibilă, pentru viitor proiectarea mai economică și mai sigură a fundațiilor tuturor genurilor de construcții, care trebuiesc fondate pe terenuri cunoscute sub denumirea generică de *terenuri mobile*.

D-l Dr. Ing. C. MIKLOSI, Directorul General al Uzinelor Comunale Timișoara, a ținut conferința sa în ședința 44-a I.B.C.D. tratând despre « *Mașini pentru încercarea materialelor* » în cadrul « *Asociației Române de Poduri, Sarpante și Încercarea Materialelor* ».

În prima parte, conferențiarul se ocupă de principiile ce sunt aplicate la măsurarea forțelor și deformațiilor, sau a lucrului mecanic, mai departe la înregistrarea diagramelor. Se arată că dintre elementele folo-

site pentru construcția mașinilor de încercare resortul bine studiat se distinge prin simplitate, absența frecărilor și invariabilitatea indicațiilor.

În a doua parte a conferinței vorbește de aparatele de precizie construite în țară de d-sa la Timișoara în colaborare cu Școala Politehnică din același oraș, insistând asupra ideilor originale realizate de ele. Se descrie în special următoarele aparate:

Pentru ruperea metalelor prin întindere, pentru încercări de compresiune și încovoiere, aparate dimensionate pentru o forță între 250 kg. și 50 tone.

Pentru încercarea stofelor, aparate înregistratoare de diagrame, forța maximă fiind de 500 kg.

Un caz special este aparatul pentru încercarea fibrelor textile și peliculelor de lac, la care forța de rupere variază între 2 grame și câteva zeci de grame în care scop forța e măsurată cu ajutorul unui pendul, iar înregistrarea diagramei se face pe cale fotografică.

Se descrie mai departe o presă de 5000 kg destinată pentru determinarea cifrei de duritate a metalelor și o presă de 200 tone pentru ruperea cuburilor de beton, ambele construite tot la Timișoara.

Un ciocan-pendul având o capacitate de 30 mkg, un aparat rotativ pentru încercări la obosire, și în fine un pulsator pentru același scop, construit pentru o forță de 25 tone, și destinat între altele pentru încercarea rosturilor de șine sudate, formează mai departe obiectul conferinței.

Toate aceste aparate construite în atelierul Soc. de tramvae Timișoara în colaborare cu Școala Politehnică din același oraș înlocuesc în perfecte condiții aparatele de precizie străine care costă însă de două și trei ori mai scump.

ȘTIRI SCURTE

* 1. Intr'o ședință a S.A.E.-ului în Detroit s'a preconizat pentru apărarea Statelor-Unite, printre altele următoarele:

Modalitatea de transformare economică în caz de războiu a industriilor în vederea fabricării armelor, munițiilor, etc.

Reglementarea de pe acum a fabricării unor autocamioane de tip *foarte ușor* pentru o sarcină de $1/2-3/4$ tone (greutate proprie 2,7 tone), de tip *ușor* pentru 1,5 tone (greutate proprie 4,2—4,5 tone), de tip *semi-greu* pentru 2,5 tone (greutate proprie 5—6,7 tone) și de tip *greu* pentru 5—7,5 tone (greutate proprie aproximativ 10 tone).

Ca foarte urgent s'a preconizat fabricarea unui camion pentru $1/2-1\frac{1}{2}$ tone, acționat pe patru roți, al cărui preț să fie sub 100 Dollari.

Pentru acționarea tancurilor ușoare s'a stabilit un motor în formă de stea de 260 C.P., răcit cu aer, care cântărește 270 kg (3% din greutatea tancului), cinci viteze, frâne, raza de bracăj fiind de 2,5 m. Tot privitor la tancuri au fost prezentate desene de construcție din care reiese că în raport cu creșterea vitezei, dela 20 km/oră pentru cele grele, la 75 km/oră la cele ușoare, rezultă o scădere a grosimii tolelor de protecție dela 45 mm la 15 mm. De remarcat este puterea motoarelor din ce în ce în creștere, dela 6 CP/t la 26 CP/t cât este astăzi.

În domeniul aviației, viteza de 700 km/oră a avioanelor de vânătoare care este atinsă, se crede că poate fi sporită la 850 km/oră. Este însă mai întâi necesar a urmări dezvoltarea motoarelor de puteri mari, între 2000 și 4000 CP. Pentru realizarea acestor motoare se indică întrebuintarea de noi materiale, de ex. bachelită pentru elice, diverse materiale presate pentru schelele aripilor, a rezervoarelor de combustibil, etc., urmărindu-se o urcare a rezistenței lor prin adăuse de lemn sau sârmă.

* 2. În vederea modernizării șoselelor în Anglia s'au făcut calcule din care a rezultat că este mai economic a construi o șosea nouă decât a moderniza și a mări lățimea celor existente.

S'a stabilit anume că 1 km de șosea nou construită costă 31.000—37.000 lire, pe când modernizarea și lărgirea celor existente costă 52.000 lire/km.

* 3. La automobilele DODGE, Luxury-Typ 1939 rezervorul de benzină este făcut din tablă de oțel, din două jumătăți presate, apoi sudate laolaltă la o mașină specială.

(ATZ, 27 Martie 1939, p. 157).

* 4. Deși rezervele de zinc ale Germaniei sunt evaluate la 6—8 milioane tone, iar producția anuală de 200.000 tone, totuși există temeri că într'un viitor foarte apropiat acest metal va deveni rar, din cauza desvoltării pe care a luat-o producerea și întrebuințarea aliajelor ușoare, unde zincul este un component principal. Autoritățile bazate pe constatarea că a cincea parte din consumul de zinc este folosită pentru galvanizare, au emis o ordonanță care restrânge întrebuințarea acestui metal pentru astfel de scopuri, cerând totdeodată grupului respectiv să prepare un lac de protecție care să înlocuiască zincul, în particular și pentru rezervoarele de benzină a autovehiculelor. Cercetări și experiențe laborioase au dus la un lac care rezistă bine chiar la benzină, alcool, uleiuri, etc., și care a început a fi introdus pe scară întinsă. Compoziția lacului este ținută deocamdată secret.

Gh. V.

* 5. Franța va construi o cale ferată transsahariană de interes comercial și strategic. Această cale ferată va lega Algeria și Marocul, prin Tombuetu și Gao, cu Westafica Franceză și Nigeria Franceză, urmând ca mai târziu să fie prelungită și în Congo Belgian.

* 6. În Germania, 5½ milioane persoane au luat brevet de conducere pentru vehicule mecanice până la finele anului 1938, începând dela introducerea obligativității brevetului. Numai în 1938 s'au dat, în toată Germania, 548.919 examene de conducere.

* 7. Lloyd's Register of Shipping dă numărul vapoarelor de peste 100 tone construite în 1938, afară de Rusia și Spania. S'au construit în total 1119 vapoare cu 3.033.593 BRT, ceea ce reprezintă un spor de 12,7% față de anul 1937, sau 43,2% față de 1936, sau 133% față de 1935. Iată repartiția țărilor care au construit cel mai mult: Anglia 267 vapoare 1.030.375 BRT; Germania 193 vapoare și 480.797 BRT; Japonia 146 vapoare și 441.720 BRT; Olanda cu 142 vapoare și 239.845 BRT; Statele-Unite cu 105 vapoare și 201.251 BRT; Suedia 40 vapoare și 166.464 BRT; Danemarca 35 vapoare și 158.430 BRT; Italia cu 13 vapoare și 93.503 BRT. (Verkehrstechnische-Woche, 153.939).

* 8. La sfârșitul anului 1938, Germania posedă circa 3.600.000 autovehicule, în această cifră intrând toate vehiculele cu locomoțiune proprie, nu numai automobilele.

SUMARELE REVISTELOR

« DIE BAUTECHNIK ». Anul XVI. 1939, Nr. 5 din 3 Februarie: von Siebert, Canalul de rectificare Saale la Merseburg. — J. Fiedler, Construcții de poduri de lemn și sparghețuri pe Weichsel, în războiul mondial (sfârșit). — C. Buschmann, Patru ani de control al construcțiilor, la Societatea autobuzelor de stat (sfârșit). — R. Riedl, Cale ferată ușoară, la Hermsdorf.

Idem, Nr. 6 din 10 Februarie: G. Schaper, Construcții de poluri și de clădiri ingineresti, al Socieității Germane de Căi Ferate de Stat, în cursul anului 1938. — I. Kl. Oexle, Activitatea administrației bavareze pentru construcții hidraulice, în anul 1938 (urmare). — A. Kaiser, Viaductul Murrtaal la Backnaug (sfârșit).

Idem, Nr. 7 din 17 Februarie: R. Wasmuht, Noui cunoștințe asupra sudării oțelului St. 52. — Gähns, Lucrările administrației căilor de comunicație de Stat, pe apă, în cursul anului 1938 (urmare). — W. Franke, Construcțiuni speciale de escavatoare americane.

Idem, Nr. 8 din 24 Februarie: M. Schönberg & F. Fichtner, Podul Adolf Hitler, în Aue (SA). — Schulz, Silozul de cereale cu capacitate de 20.000 t, pentru « Societatea porturilor Magdeburg », din Magdeburg.

« ELECTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT », Anul LX, 1939. Nr. 7 din 16 Februarie: E. Hilligardt, Instalațiunile electrice de pe aeronava « LZ. 130 ». — K. Arndt, Jubileul de 50 ani al aparatului pentru înlăturarea perturbărilor în liniile telefonice de abonați, cu mai multe circuite. — K. Debus și E. Hueter, Un indicator simplu de polaritate a conturnărilor. — VDE, Foaie de norme pentru bornele mașinelor electrice. — Trb., Asupra statisticii uzinelor electrice din Germania în 1937.

Idem, Nr. 8 din 23 Februarie: G. I. T. Bakker, Legătura în cablu 150 kv. între Rotterdam și Haga. — F. Strecker, Telefonie, telegrafie și televiziune pe conducte. — K. Scheuing, A 19-a Sesiune a Comisiunii pentru chestiuni privind instalațiuni electrice (I.F.K.). — W. Nürnberg, Puterea limită a mașinelor electrice într'un spațiu dat.

Idem Nr. 9, din 2 Martie: *W. Kaufmann*, Stingerea scurt-circuitelor din arcuri, prin întreruperi de scurtă durată. — *J. Wolf*, Cuptoare electrice pentru industria metodelor ușoare. — *H. Franken*, Întreruptori automați de joasă tensiune, pentru număr mare de întreruperi. — *G. Simon*, Cup-torul electric cu rezistențe, pentru lucrul în serie, cu gaze industriale. — *G. Hensel*, Un nou dispozitiv de fișă de priză concentrică. *W. A. Seelig*, Relativ la problema schimbării materialelor utilizate la construcția armă-turilor de lămpi. — *M. Schleicher și W. Thal*, Amplificatorul în tehnica măsurilor electrice. — *A. Siemens*, Redresori mici, din fier, fără pompă de vid. — *C. Meinhardt*, Relativ la instalațiile de joasă tensiune. — *K. Bauerschmidt*, Dulapuri răcitoare uscate pentru 10 KV. — *A. H. Dohns*, Un nou cuptor pentru metalurgie, cu recuperare de căldură. — *R. Foitzik*, Paratrăsnete cu tub de stingere și posibilitățile lor de utilizare. — *A. Wasmus*, Noutăți în construcția riglelor de calcul.

Idem, Nr. 10, din 9 Martie: *W. Weber*, Cuptoare electrice pentru industria ceramică și a gazelor. — *W. Kesseldorfer*, Construcția contorilor electrice și ordonanța germană din 25.7.1938, privind tarifele. — *W. Herden*, Acționare cu motor electric la întreruptori de joasă tensiune. — *I. Kirstaedter*, Problemele ce se pun unei instalații de difuzoare într-o întreprindere modernă. — *F. Roesner*, Cărucior electric cu protecție contra exploziilor. — *W. Schlotmann*, Electromotorul, aparatele de comandă și comutație și dezvoltarea lor în acționările industriale moderne. — *E. Kirch*, Cablurile 150 KV. Haga-Rotterdam și încercările lor. — *R. Hintze*, Acționări electrice pentru mașini frigorifice casnice. — *H. Engelhardt*, Problemele ce se pun pentru protecția generatorilor. — *J. Beier*, Cele mai recente controlere cu trepte fine pentru automotoare de tramvai și trolleybuse. *K. Täuber*, Protecția transformatorului în ulei.

Idem, Nr. 11, din 16 Martie: *H. Schimank*, Georg Simon Ohm. — *W. Meissner*, Stadiul cercetărilor asupra naturii conductibilității elec-trice.

Idem, Nr. 12, din 23 Martie: *H. Ziegler*, Comportarea electrică a izolatorilor-bare pentru linii de înaltă tensiune, prevăzuți cu armături de protecție contra arcurilor electrice. — *A. Bigalke și H. Pieplow*, Un nou oscilograf mic cu tub Braun cu vid. — *H. Böhm*, Dispozitive de uniformizarea curbei tensiunii, la redresorii mici. — *M. Gerlach*, Procedeu pentru calculul curentului permanent de scurt-circuit.

Idem, Nr. 13, din 30 Martie: *K. Schönfeld*, Turația critică a arborilor de rotor și influența ei în exploatare. — *G. Pölitz*, Distrugerii prin curenți electrice în lagăre de mașini. — *H. Hermle și H. Balke*, Con-trolere fine pentru trolleybuse, pentru montaj serie-paralel. — *W. Krämer*, Transformatori de intensitate cu excitație exterioară, ca trans-formatori universali pentru oscilografierea curenților alternativi cu com-ponente continue. — *W. von Sauer*, Despre rentabilitatea încălzirii electrice a încăperilor.

V. R.

STRASSENBAU UND STRASSENVERKEHR, (Supliment la Verkehrstechnik Nr. 1 din 5 Ianuarie 1939). *M. Warning*, Rezultatele numărării bicicletelor în Berlin în timpul mersului la serviciu.

P. N.

DER STAHLBAU, Anul XI, 1939, Nr. 3 din 3 Februarie (supliment la Nr. 5 din Die Bautechnik): *G. Fritsche*, Noui condițiuni de curgere, și date asupra încercării materialelor. — *F. Hugeneck*, Panecadre, construcții economice.

Idem, Nr. 4 din 17 Februarie: *F. Hartmann*, Să fie calculate grinzile nituite, ținându-se seamă de slăbirea prin nituri? — *G. Stort*, Desvoltarea construcției schelelor metalice în străinătatea europeană.

Ad. B.

«REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ», Vol. XLV, 1939, Nr. 9, din 4 Martie: *A. Soulier*, Paul Bunet (necrolog). — *B. Decaux*, Progrese recente ale tuburilor electrice. — *A. Soulier*, Asupra întreținerii mișcării unui pendul cu ajutorul unui curent alternativ de frecvență ridicată în raport cu frecvența proprie a pendulului.

Idem, Nr. 10, din 11 Martie: *R. Dreyfus*, Telefonie automată la mare distanță. — *P. David*, Propagarea undelor electromagnetice.

Idem, Nr. 11, din 18 Martie: *L. Besnard*, Uzine electrice automate de mică putere, utilizând generatori asincroni. *P. David*, Propagarea undelor electromagnetice (urmare și sfârșit).

Idem, Nr. 12, din 25 Martie: *L. Besnard*, Uzine electrice automate de mică putere, utilizând generatori asincroni (urmare și sfârșit). — *L. Roy*, Asupra acțiunilor magnetice, electrice, electrodinamice și electromagnetice în corpurile rigide sau deformabile.

V. R.

GAZETA MATEMATICĂ, Anul XLIV, 1939, Nr. 6 din Februarie: *V. Vâlcovici*, † Profesor Gh. Țițeica. — *D. Barbilian*, Câteva aplicații geometrice ale invariantelor lui Boole. — *Ing. T. A. Tănăsescu*, Metoda electrică pentru rezolvarea ecuațiilor algebrice. — *A. Gloden*, O teoremă de scoborire a ecuațiilor multigrade. — *Delegația Societății*, Concursul «Gazetei Matematice».

Ad. B.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 5 IUNIE 1939

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice	411
Luare în considerare de noi membri	419
Congresul Inginerilor Minieri de <i>Constantin D. Bușilă</i>	421
Calculul mașinilor turnante și al volanțelor la turbinele hidraulice de <i>D. A. Pastia</i>	424
Conductele de petrol deservite de pompe centrifuge de <i>Ing. Iulian Mateescu</i>	444
Mașina de curbat și călit foile de arcuri pentru autobuse și vagoane de tramvai de <i>Nicolae Șoneriu</i>	491
<i>Note</i> : Oțelul Isteg. de <i>Ing. D. A. Stan</i> ; Autarchia Italiană de <i>Ing. N. M. Ghișescu</i> ; Remorci cu boghiu, pentru transportul pe șosele a vagoanelor de cale ferată și a pieselor grele de <i>N. Constantinescu</i> ; Străpungerea betonului prin topire de <i>M. S.</i>	496
Conferințele d-lui Dr. <i>Ing. E. Foerster</i>	505
Recenzii, de <i>Ing. J. Mayer</i> și <i>Ing.-Șef Ion Gr. Stratilescu</i>	510
Știri scurte de <i>Șt. Bălan</i> ; <i>N. C.</i> și <i>M. S.</i>	514
Sumarele Revistelor	517

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 25 MARTIE 1939

Ședința se deschide la orele 19 și 10 sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Dumitru Băiatu, Theodor Balș, Constantin Budeanu, Ion Cantuniar, Ion Chișulescu, Ion Ionescu, Cezar Mereuță, Constantin Pădunescu* și *Dimitrie Stan*.

Asistă d-nii cenzori: *Spiru G. Haret* și *Victor Popescu* și d-l *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății.

D-l Secretar *D. Stan* dă citire Procesului-Verbal al Ședinței Comitetului din 3 Martie c. Se aprobă textul.

Înainte de-a se intra în ordinea de zi d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face cunoscut că în numele Societății Politecnice a dat o telegramă de condoleanțe Președintelui Consiliului de Miniștri la moartea Patriarhului *Miron Cristea* la care ni s'a răspuns cu următoarea telegramă:

« Vii mulțumiri pentru sentimentele exprimate.

Armand Călinescu, Președintele Consiliului de Miniștri ».

Întrându-se în ordinea de zi d-l *Cezar Mereuță* face cunoscut că, în urma delegației ce i s'a dat, a luat parte la Adunarea generală a *Societății Inginerilor Tehnicienii Cadastrali*, ținută în localul Societății Politecnice, aducând salutul de bun venit la noi. Din partea « *Sintec* » ne-a răspuns mulțumindu-ne d-l *Cezar Orășanu*.

D-l *Constantin D. Bușilă*: — În numele Comitetului mulțumim d-lui *Cezar Mereuță* pentru a ne fi reprezentat la Adunarea Generală « Sintec ».

În continuare D-l Președinte *Bușilă* face cunoscut că D-sa, reprezentând Societatea Politecnică, a luat parte la ședința de constituire a *Asociației pentru Studiul Petrolului*, ținută în localul Societății Politecnice sub președinția d-lui *L. Mrazec*. D-l *Mrazec* ne-a adresat cu acea ocaziune mulțumiri.

Se trece la examinarea chestiunilor în legătură cu acțiunea C.A.P.I.R. privitoare la *anteproiectul de lege de organizare a confederației naționale a ocupațiilor intelectuale*.

Este știut că s'a hotărât de Comitetul Societății Politecnice să se înainteze dosarul chestiunii la *Colegiul Inginerilor* în vederea continuării acțiunii întreprinse de Societatea Politecnică.

D-l Secretar *D. Stan* dă citire scrisorilor ce s'au trimis de Societatea Politecnică în această chestiune la 4 Martie 1939, *Confederației Asociațiilor de Profesioniști Intelectuali* și la 17 Martie 1939 *Colegiului Inginerilor*.

Comitetul luând cunoștință este de acord cu cele expuse în aceste scrisori și decide ca textul lor să fie publicat în Buletinul Societății Politecnice, ca anexă la prezentul Proces-Verbal.

D-l *Ion Ionescu* face cunoscut că s'a primit la *Colegiul Inginerilor* scrisoarea în chestiune a Societății Politecnice dar Luni 20 Martie c. nu s'a putut discuta încă. S'a dat D-lui *Mihail Manoilescu* să examineze acțiunea dusă de Societatea Politecnică spre a se pune de acord în acest sens și *Asociația Generală a Inginerilor din România*. Luni 28 Martie c., chestiunea va fi adusă din nou în discuțiunea Consiliului General al Colegiului.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: — Să rugăm să ia contact și cu delegații Soc. Politecnice, D-nii: *C. I. Budeanu*, *P. Neamțu* și *C. Răileanu*.

D-l *Constantin Budeanu* este de părere ca și din sânul Colegiului Inginerilor să se delege o comisiune care de acum în colo să activeze în chestiunea organizării în Stat a profesiunilor intelectuale. Colegiul are de altfel multiple posibilități.

D-l *Ion Ionescu*: — Nu se poate studia totul la Colegiu, mai ales acum când o sumă de chestiuni în legătură cu înscrierile și cu echivalările vin acolo a fi urgent rezolvate.

Se trece mai departe.

D-l Secretar *D. Stan* citește următoarea scrisoare a D-lui *A. G. Ioa-chimescu* adresată D-lui Președinte al Societății Politecnice.

« *Domnule Președinte,*

« Am primit scrisoarea D-vcastre de răspuns la scrisoarea mea, prin care rugam Comitetul să-mi primească demisia din calitatea de membru al comitetului Soc. Politecnice.

« Conținutul, extrem de binevoitor pentru mine al scrisorii D-voastre, m'a impresionat adânc și vă exprim prin aceasta via mea recunoștință; el m'a făcut să reflectez și să accept sugestiunea D-voastre, de-a nu da curs deocamdată demisiunii mele. Este însă bine înțeles, că atunci când comitetul Societății va găsi că Societatea are nevoie de un element mai activ în comitet, locul meu este la dispoziție, considerând aceasta ca o demisie fără termen.

« Mulțumindu-vă din nou, D-voastre și întregului comitet, rămân al D-voastre devotat

A. G. Ioachimescu »

Comitetul Societății Politecnice ia act cu recunoștință de hotărîrea D-lui A. G. Ioachimescu de-a rămâne printre noi.

Luare în considerare de membri noi.

În conformitate cu art. 7 al Statutelor, Comitetul ia în considerare cererile de admitere de noi membri în Societate ale D-lor *Bancea Alexandru, Bârloiu Nicolae, Coandă Ion, Crăciunescu Constantin, Paraschivescu Păun-Războiu, Petre Gh. Mihail, Popa Liviu Victor și Truneanu Anatole*.

Nefiind nicio contestație se proclamă admis membru al Societății D-l *Ionescu Octavian*.

Se trece la examinarea chestiunilor diverse:

Comitetul ia cunoștință de scrisoarea din 10 Martie 1939 a D-lui *Ioan Macovei*, Director General C.F.R. prin care ne face cunoscut că acceptă cu plăcere a face parte din Consiliul Superior al Buletinului Societății Politecnice.

Se aduce la cunoștință Comitetului adresa Societății noastre prin care D-l Profesor *R. Dubrisay* dela Școala Politehnică din Paris este invitat să țină o conferință la Societatea Politehnică în cursul acestui an.

Din partea D-lui *Gian Carlo Valauri* ni s'a scris că acceptă a i se fixa datele a două conferințe ce intenționează să țină în România în Octombrie sau Noembrie 1939. Titlurile conferințelor vor fi probabil: 1. « Evoluțiunea Radiotehnicii » și 2. « Institutul Electrotehnic Național din Turin ».

S'a primit adresa din 6 Martie 1939 dela G.R.E.M. (Premier groupement régional des chemins de fer européens membres de l'U.I.C.) prin care se face cunoscut desființarea serviciului de bibliografie al asociației de căi ferate « G.R.E.M. » și sistarea pentru viitor a primirii revistelor. Ni se mulțumește pentru trimiterea gratuită a Buletinului Societății Politecnice.

D-l *Theodor Balș* adaogă că s'a renunțat să se continue cu acea Bibliografie, hotărîndu-se să se dea o altă destinație fondurilor respective. D-sa mulțumește Societății Politecnice în numele « Grem »-ului, pentru trimiterea gratuită a Buletinului nostru.

Comitetul ia cunoștință de adresa D. 01159/48 din 16 Martie 1939 a « *Creditului pentru Întreprinderi electrice* » prin care ni se face cunoscut

că a plătit pentru Societatea Politehnică la « *Conferința Internațională a Marelui Rețele Electrice de Înaltă Tensiune* » la Paris, suma de Fr. fr. 350, drept coziție pe anul 1939.

Tot din partea *Creditului pentru Întreprinderi Electrice* ni se face cunoscut prin adresa Nr. D. 01047/48 din 9.III.1939 că a plătit pentru Societatea noastră suma de RM. 40 reprezentând contravaloarea abonamentului la revista *E.T.Z.* pe anul 1939.

Se va mulțumi.

S'a primit din partea I.B.C.D. rezumatul conferinței D-lui Ing. Insp. General *I. Andriescu-Cale* cu titlul: *Fundațiile și degradarea construcțiilor*, conferință ținută la 9 Martie 1939 în Sala Societății Politehnice. Se va trimite Redacției Buletinului pentru publicare.

S'au mai primit:

Din partea *Institutului Român de Energie* un exemplar din Buletinul periodic Nr. 7 al Comisiei Internaționale a Marilor Baraje (Decembrie 1938).

Idem Documentul *C.E.I. R.M. 159* cuprinzând darea de seamă a reuniunii « Comitetului soclurilor și duliilor de lămpi » din Iunie 1938.

Comitetul i-a cunoscut din scrisoarea din 8 Martie 1939 a D-lui Ing. *Const. St. Zlatcu* și decide a fi clasată.

D-l *Nicolae I. Georgescu* face cunoscut Comitetului că este de părere să se prelungească pe 3 ani contractele de închiriere ce expiră acum ale magazinelor Nr. 5 și 6 din localul Societății, sporindu-se actualele chirii de 70.000 și 80.000 lei anual cu câte 5000 lei, actualii chiriași fiind buni platnici.

Comitetul aprobă.

Următoarele publicațiuni sunt prezentate Comitetului:

Parlamentul românesc, Anul X, Nr. 287—288, 28 Februarie 1939.

Conferința, Anul III, Nr. 1, Decembrie 1938.

Spirit Militar Modern, Anul I, Nr. 3, Martie - Aprilie 1939.

Productivitatea în Mecanismul Administrativ, de Ing. *Victor N. Mușanu*.

Statistiques, Neuvième année, Décembre 1938 (Union International des Producteur et Distributeurs d'Energie Electrique).

Le Portugal Hydrologique et Climatique, Lisbonne 1935—36. Soc. Astoria Ltd.

Holz als Roh- und Werkstoff. 1. Jahrgang 1938. Inhaltsverzeichnis. Hirschwaldsche Buchhandlung, Berlin N.W. 7 Unter des Linden 60.

Communication of The Rubber Foundation Amsterdam, Nr. 11, February 1939. A few corrections of The statistical Theories of The high elasticity of rubber by *R. Houwink*.

Metalische Werkstoffe und ihre Prüfung. Auswahl des neueren Schrifttums. Ausgegeben März 1939. Hirschwaldsche Buchhandlung Berlin N.W. 7/Unter den Linden 60.

Les meilleurs livres français, 9-e Année, No. 84, Février 1939. Agenția Română Hachette, str. Lipscani 26, București.

Deutschland, Berlin, Februar 1939, G. Jahrgang Folge 2.

Elektrotechnische Berichte. Sachenverzeichnis des zuletzt erschienenen 8. Bandes. Hirschwaldsche Buchhandlung Berlin N.W. 7/Unter den Linden 60.

Nachtrag zum *Katalog Technische Bücher*, März 1936. Februar 1939. Verlag Von Julius Springer.

Pentru viitoarea ședință a comitetului se anunță ziua de Vineri 14 Aprilie 1939 orele 18 $\frac{1}{2}$.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 20 și 50. Proces-Verbal aprobat în Ședința Comitetului din 14 Aprilie 1939.

Președinte, *Constantin D. Bușilă*

Secretar, *Luca Bădescu*

Onor.

CONFEDERAȚIA ASOCIAȚIUNILOR DE PROFESIONIȘTI ȘI INTELECTUALI DIN ROMÂNIA (C.A.P.I.R.)

Loco

Avem onoare a vă confirma primirea scrisorii D-voastre din 20 Februarie a. c. de al cărei cuprins Comitetul Societății noastre a luat cunoștință, examinându-l în ședințele dela 25 Februarie și 3 Martie a. c., în lumina întregii situații actuale.

Ca urmare, Comitetul « Societății Politecnice » a hotărât să aducă la cunoștința D-voastre următoarele:

Socotind că nici nu s'ar fi putut, — fără călcarea statutelor, — ca un proiect de însemnătatea celui în discuție să fie adoptat și sprijinit oficial de C.A.P.I.R. fără prealabila și formală aprobare a Asociațiilor ce compun Confederația, — Comitetul « Societății Politecnice » a luat act cu satisfacție de comunicarea D-voastre că elaboratul personal al D-lui Arhitect I. Enescu n'a fost însușit de C.A.P.I.R.

În ce privește organizarea de ansamblu a corpurilor de profesioniști intelectuali și încadrarea acestei organizări în regimul statuat de actuala Constituție, convingerea nestrămutată a « Societății Politecnice » este că dintre profesiunile care nu intră nici în ramura « Agricultură », nici în cea a « Industriei și Comerțului », și care ar rămâne deci, prin eliminare, să cadă în lotul profesiunilor intelectuale, nu toate au a fi puse pe același picior de egalitate. În primul rând o descriere esențială trebuie făcută între acele profesii a căror exercitare se întemeiază pe studii universitare, și celelalte care nu comportă acest grad de intelectualitate, — determinându-se rolul și preponderența fiecăreia, în noua ordine de Stat, după acest criteriu și nu după acel al numărului.

Dar dacă acestea sunt vederile de principiu ale « Societății Politecnice » din punct de vedere practic, în raport cu împrejurările actuale, Socie-

tatea noastră înțelege că spre deosebire de trecut, de aci înainte nu mai este rolul ei să intervină în mod activ la pregătirea organizărilor ce se preconizează.

Intr'adevăr, din momentul în care a luat ființă *Colegiul Inginerilor*, acestui organism oficial și autorizat îi revine sarcina apărării intereselor inginerilor ca breaslă și lui îi incumbă rolul de reprezentant al inginerilor ca profesioniști intelectuali, la studierea și realizarea noiei organizări a Statului.

În consecință, avem onoare a aduce la cunoștința D-voastre că « Societatea Politecnică » a hotărât să seziseze *Colegiul Inginerilor* despre studiile de organizare ce se fac la C.A.P.I.R. cu referire și la profesiunea inginerescă, să-i înainteze întreaga corespondență urmată în timpul din urmă cu D-voastre, precum și întregul material informativ adunat, și să-l solicite să ia măsurile cele mai indicate pentru a putea realiza o încadrare cât mai potrivită a intereselor profesionale a inginerilor, în organizarea de ansamblu ce se urmărește pentru corpurile profesionale intelectuale.

De altfel, « Societatea Politecnică » mai crede că în momentul de față, chestiunea acestei organizări nu mai poate fi desbătută și rezolvită fără acordul și în afară de organismul legal — direct interesat — care este « *Secretariatul general F.R.N. pentru intelectuali* », așa că ea așteaptă dela colaborarea dintre *Colegiul Inginerilor* și acel *Secretariat General*, realizarea unei bune organizări, care să armonizeze interesele profesionale ale inginerilor cu interesele superioare ale noului Stat.

Dacă însă C.A.P.I.R. va înțelege să continue studiile începute în această chestiune, delegații « Societății Politecnice » nu vor mai lua parte activă la lucrările D-voastre din această direcție, urmând doar să țină în curent *Comitetul Societății noastre* cu mersul acelor lucrări, spre a-i da posibilitatea să aprecieze dacă *Confederația* se menține pe linia inițială, fixată de Statutele la care noi ne-am dat adeziunea și dela care nu înțelegem a ne îndepărta.

Primiți, vă rugăm, Domnule Președinte, asigurarea distinsei noastre considerațiuni.

Președinte, *Constantin D. Bușilă*

Secretar, *D. A. Stan*

Onor.

COLEGIUL INGINERILOR, MINISTERUL LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI COMUNICAȚIILOR.

Loco

Societatea Politecnică, în calitatea sa de asociată în *Confederația Asociațiilor Profesioniștilor Intelectuali din România (C.A.P.I.R.)*, a fost sesizată și consultată cu privire la un ante-proiect de lege ce se studiază de către acea *Confederație*, în vederea *organizării unitare a tuturor organizațiilor profesionale*.

Indată după votarea noiei Constituții, anul trecut, C.A.P.I.R. a luat în studiu reprezentarea Corpurilor Profesionale în viitorul Parlament, iar în Mai 1938, față de urgența ce se părea că prezintă această problemă, a dat delegație D-lui Arhitect *I. Enescu*, Vice-Președinte, să întocmească un referat pentru Consiliul General al Confederației, care să servească de bază discuțiilor.

În Octomvrie 1938, D-l Arhitect *I. Enescu* a prezentat Consiliului general C.A.P.I.R. un ante-proiect de lege ale cărui prevederi, pe lângă organizarea tuturor Corpurilor Profesionale, urmăreau și o profundă schimbare a însăși structurii Statului și o restatornicire pe bază corporativă a atribuțiilor diferitelor organe în exercitarea puterilor Statului nou.

Societatea Politecnică examinând amănunțit și cu atenție acest ante-proiect, a găsit că el este inadmisibil și că nu poate fi de acord cu prevederile lui. Pe de altă parte, Soc. Politecnică a mai socotit că ar fi să-și depășească rolul ce l-a împlinit cu succes și demnitate în trecut, de-a apăra interesele inginerilor ca profesioniști intelectuali, dacă și-ar aroga atribuțiuni legislative cu privire la toate breslele și organizațiile profesionale, intelectuale sau neintelectuale.

În consecință, ea a făcut cunoscut Consiliului General C.A.P.I.R., în Decemvrie trecut, cu scrisoarea alăturată în copie, că nu admite proiectul D-lui Arhitect *I. Enescu*.

La 20 Februarie a. c., C.A.P.I.R., răspunzând comunicărilor Soc. Politecnice, i-a făcut cunoscut următoarele:

a) Ante-proiectul în discuție nu este adoptat oficial de Consiliul General C.A.P.I.R., ci este numai un elaborat personal al D-lui Arhitect *I. Enescu*.

b) Se studiază mai departe întocmirea unui ante-proiect de lege privitor la organizarea tuturor breslelor din țară, spre a fi propus autorităților competente.

Examinând din nou ante-proiectul *Enescu* și celelalte propuneri ce se găseau în studiu la C.A.P.I.R. și care îi erau aduse la cunoștință de către delegații săi în Consiliul acelei Confederații, Comitetul Soc. Politecnice a însărcinat o comisiune din sânul său, care a întocmit alăturatul raport.

În baza acestui raport și ca urmare la discuțiunile ce s'au urmat, Comitetul nostru a ajuns la concluzia că deoarece între timp s'a constituit *Colegiul Inginerilor*, organizația oficială și legală căreia îi incumbă apărarea intereselor profesiunii ingineresti din țară, — rolul Societății Politecnice în această direcție câtă să înceteze.

În consecință, cu scrisoarea ce vă alăturăm în copie, Soc. noastră a făcut cunoscut Confederației C.A.P.I.R. că găsește de datoria sa să sesizeze « *Colegiul Inginerilor* » despre studiile de organizare ce se fac acolo și care se referă și la profesiunea inginerească.

Comitetul Soc. noastre consideră că rolul de reprezentant al inginerilor ca profesioniști intelectuali, la studierea noiei organizări a Statului

revine de drept Colegiului Inginerilor, așa că punând în mâinile D-voastre întreaga chestiune, are deplina încredere că grație măsurilor ce veți binevoi a lua, — eventual în colaborare cu Secretariatul General F.R.N. pentru intelectuali, — se va ajunge la o organizare în care interesele profesionale ale inginerilor să fie perfect salvădate și armonizate cu interesele superioare ale noului Stat.

Primiți, vă rugăm, Domnule Decan, asigurarea distinsei noastre considerațiuni.

Președinte, *Constantin D. Bușilă*

Secretar, *D. A. Stan*

ANEXE LA SCRISOAREA CĂTRE COLEGIUL INGINERILOR DELA 17 MARTIE 1939

Borderou:

1. Buletinul Soc. Politecnice anul LII, Nr. 12 (Dec. 1938) în care se găsesc:

a) Procesul-verbal al ședinței Comitetului Soc. Politecnice dela 2 Decemvrie 1938, în care s'a discutat chestiunea ante-proiectului de lege Arhitect *I. Enescu*.

b) Referatul prezentat de D-nii *C. Budeanu* și *P. Neamțu*.

c) Procesul-verbal al ședinței dela 9 Decemvrie 1938, în care s'a discutat din nou chestiunea.

d) Scrisoarea d-lui Ing. *T. Atanasescu* în această chestiune.

e) Scrisoarea D-lui Ing. *I. Cantuniar* în această chestiune.

f) Scrisoarea Societății Politecnice cu Nr. 466 din 16 Decemvrie 1938, către C.A.P.I.R.

2. Ante-proiectul *I. Enescu*.

3. Copia procesului-verbal al Ședinței Comitetului Societății Politecnice dela 4 Februarie 1939.

4. Copia scrisorii Societății Politecnice No. 106 pin 10 Februarie 1939 către C.A.P.I.R.

5. Copia scrisorii C.A.P.I.R., din 20 Februarie 1939 către Societatea Politehnică.

6. Raportul D-lor *C. Budeanu*, *P. Neamțu* și *C. Răileanu*.

7. Copia scrisorii Societății Politecnice Nr. 169 din 4 Martie, către C.A.P.I.R.

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 14 Aprilie 1939

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Bănescu Victorian	Cătuneanu C. Sprinceană Gh.	Șc. Politehnică București	Ing. sub-șef de secție la Direcția de Studii Ad-ția Com. P.C.A.
2	Baran Francisc	Chiricuță A. Sprinceană Gh.	Idem	Idem Ad-ția Com. P.C.A.
3	Bolgar D-tru	Cătuneanu C. Sprinceană Gh.	Idem	Idem P.C.A.
4	Buiculescu Nicolae	Cătuneanu C. Sprinceană Gh.	Idem	Idem Ad-ția Com. P.C.A.
5	Cerchez Lucian Leon	Cătuneanu C. Sprinceană Gh.	Idem	Idem Direcția Silozurilor Regionale P.C.A.
6	Constantinescu Aurel	Cătuneanu C. Sprinceană Gh.	Idem	Idem P.C.A.
7	Florea Grigore	Cătuneanu C. Sprinceană Gh.	Idem	Idem Direcția Silozurilor Regionale.
8	Popescu Ioan	Cătuneanu C. Sprinceană Gh.	Idem	Idem Ad-ția Com. P.C.A.

¹⁾ Se reproduce art. din statut.

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandatiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății ».

CONGRESUL INGINERILOR MINIERI ¹⁾

de CONSTANTIN D. BUȘILĂ

Atât « Societatea Politehnică din România » cât și « Institutul Român de Energie » au primit cu o deosebită mulțumire de a lua parte la deschiderea acestui congres organizat de către « Asociația inginerilor și tehnicienilor din industria minieră ». Importanța acestei manifestațiuni tehnice și profesionale a inginerilor și tehnicienilor minieri, este foarte mare pentru propășirea economiei naționale.

Totdeauna existența și propășirea omenirii s'a bazat pe producțiunea economică; din ce în ce mai mult, în scurgerea vremurilor, necesitățile omenirii au cerut ca noi mijloace de producțiune să fie create, ca noi bogății să fie valorificate, ca intensificări însemnate să se aducă posibilităților de a fi satisfăcută omenirea pentru existența ei pașnică și pentru siguranța contra unor eventuale urmări ale vicistitudinelor ce nu pot fi încă complet înlăturate.

În solul și subsolul pământului ei, România posedă aceste mijloace de existență și de propășire a țării; prin valorificarea produselor solului și subsolului noi trebuie să asigurăm cât mai bune condițiuni de viață neamului românesc, și să realizăm o cât mai mare siguranță țării în hotarele definitiv fixate prin sacrificiile unui întreg popor.

Țară agricolă, din îndepărtatul ei trecut, România a căutat totuși, de multă vreme, a-și pune în valoare bogățiile din sub-

¹⁾ Cuvântare rostită la deschiderea Congresului inginerilor și tehnicienilor din industria minieră, la 18 Mai 1939.

solul ei. În mare parte dezvoltarea industrială a țării, trebuie a se baza pe extrasele subsolului, ca materii prime pentru obținerea celor necesare pentru asigurarea vieții, în orice împrejurări ne vom găsi.

S'au cunoscut până acum, în parte, bogățiile ce avem în subsolul țării noastre; s'au exploatat mai rațional, sau mai puțin rațional, o parte a acestor bogății pentru a ne satisface interese momentane. Pentru buna așezare economică de mâine, a țării noastre în cadrul economiei generale care evoluează așa de repede în ultimul timp; și pentru asigurarea vieții liniștite și pașnice a poporului românesc, în acord cu toate popoarele lumii care ar trebui să nu dorească altceva decât liniște și propășire; România are mult de făcut în domeniul industriei miniere.

Rolul inginerului și technicianului minier este de o mare importanță pentru viitorul economic, și politic al României. Dezvoltarea științei și tehnicei miniere a făcut și face, mari progrese în fiecare zi, și inginerul de mine trebuie a urmări aceste progrese și a le pune în serviciul industriei miniere și propășirii economice. În România, inginerii și tehnicienii minieri au făcut dovada capacității și puterii lor de muncă, în o activitate de câteva decenii; li se deschid perspective mari și frumoase pentru viitor; li se cere o bună pregătire științifică și tehnică și o muncă condusă numai de interesul general al economiei naționale.

Lucrările ce se prezintă cu ocazia congresului ce azi se deschide, și discuțiunile ce se vor face în jurul problemelor științifice, tehnice, economice și sociale, interesând propășirea industriei miniere, vor constitui valoroase contribuții la cunoașterea bogățiilor subsolului nostru, și la raționala și folositoarea lor valorificare în interesul economiei naționale. În acest mod inginerii și tehnicienii minieri din România își vor pune, în serviciul țării, cunoștințele, capacitatea și puterea lor de muncă.

În interesul ridicării economice a României și a întăririi neamului și țării românești, trebuie să dorim cele mai frumoase rezultate acestui congres al industriei miniere românești. Și

de aceea, în numele « Societății Politecnice din România » și a « Institutului Român de Energie » urăm spor la lucrările congresului și succes inginerilor și tehnicienilor din industria minieră românească, în marea operă ce au de realizat pentru buna așezare economică și politică a României.

CALCULUL MASELOR TURNANTE ȘI AL VOLANTELOR LA TURBINELE HIDRAULICE

de Ing. D. A. PASTIA
Conferențiar la Politehnica Regele Carol al II-lea

1. INTRODUCERE

La pornirea unei turbine hidraulice, viteza de pătrundere a apei, crește dela valoarea 0 m/sec, corespunzătoare deschiderii nule a distribuitorului, la o valoare maximă v m/sec, care este viteza de regim a turbinei și care corespunde deschiderii maxime a distribuitorului.

Fenomenul se petrece în sens invers în cazul opririi turbinei, adică a reducerii deschiderii distribuitorului dela valoarea maximă, la închiderea sa completă, viteza de pătrundere a apei scăzând succesiv în acest caz dela valoarea maximă v m/sec, la valoarea 0 m/sec.

Datorită acestei variații a vitezii liniare a apei, se produce o variație de sarcină a turbinei, care are ca urmare o variație a vitezii unghiulare a axului acesteia. Deoarece de acest ax, sau în legătură cu el, este cuplat generatorul de curent electric, înseamnă că și acesta va fi supus variațiilor vitezii unghiulare a turbinei. Se știe însă, că variațiile de viteză ale unui generator electric, nu sunt permise decât între anumite limite, altfel, regimul lui de funcționare nu mai corespunde cerințelor respective ale rețelei pe care o alimentează.

La grupul compus din turbina de apă, acuplată cu un generator de curent electric, atunci când sarcina pe rețea variază, îi corespunde o variație a cuplului rezistent al generatorului de curent, care produce o variație a vitezii unghiulare a tur-

binei. Așa de exemplu, dacă sarcina pe rețea crește, crește și cuplul rezistent, și ca atare turbina tinde să-și micșoreze viteza unghiulară. Invers, dacă sarcina pe rețea scade, scade și cuplul rezistent, iar turbina tinde să-și mărească viteza unghiulară. Cazul cel mai periculos, se petrece atunci când sarcina pe rețea scade brusc din plină sarcină la zero, adică atunci când generatorul de curent electric este scos brusc dela rețea.

Pentru ca în asemenea situații, să nu se producă variații supărătoare de tensiune în rețeaua electrică, sau accidente ale părților turnante acționate de turbină, intervine regulatorul automat de viteză, care acționează asupra distribuitorului turbinei, deschizând sau închizând admisia apei, dupăcum sarcina pe rețea crește sau descrește, așa încât variațiile de viteză unghiulară ale turbinei, să nu se depărteze prea mult de viteza sa de regim.

Regulatorul automat de viteză, pentru a-și putea îndeplini această funcțiune, este ajutat de un volant cuplat pe axul turbinei. Rolul volantului este de a înmagazina energie, atunci când viteza unghiulară a turbinei crește dela ω_1 la ω_2 , și de a o reda, atunci când această viteză unghiulară scade dela ω_2 la ω_1 , în așa fel încât, la variații anumite de sarcină ale turbinei, să corespundă variații ale vitezei unghiulare ale acesteia, cuprinse între anumite limite admisibile, adică între limite suportabile de către generatorul de curent electric. Volantul și regulatorul automat de viteză sunt doi tovarăși buni, primul ajutând regulatorul să-și îndeplinească funcțiunea.

Se știe însă că, forța vie pe care o acumulează un volant, respectiv ansamblul maselor în rotație, este $\frac{m v^2}{2} = \frac{I}{2} \mathcal{J} \cdot \omega^2$ ¹⁾ Această forță vie depinde de 2 factori: a) *greutatea proprie* ;

¹⁾ In formula de mai sus, avem :

$$m \text{ (masa)} = \frac{G}{g} = \frac{Kg}{m/sec^2} ; v \text{ (viteza)} = \omega \cdot r = \frac{I}{sec} \cdot m$$

$$\mathcal{J} \text{ (momentul de inerție)} = m \cdot r^2 = \frac{G}{g} \cdot r^2 = Kg \cdot m \cdot sec^2$$

b) *viteza unghiulară, a volantului*. Ambii factori sunt supuși însă anumitor restricții din punct de vedere al realizării practice a construcției acestuia și anume:

Un volant nu poate avea un diametru mai mare de 4,4 m, deoarece transportul său pe calea ferată, nu mai este posibil. De altfel chiar dacă am admite că această dificultate ar fi înlăturată, totuși nu se recomandă a se tinde spre dimensiuni prea mari de volante, deoarece costul lor de execuție și cheltuielile de întreținere ar fi destul de importante, influențând într-o măsură apreciabilă rentabilitatea instalației.

Viteza liniară periferică (tangențială) nu poate trece peste 35 m/sec, în cazul fontei, și peste 150 m/sec în cazul oțelului, deoarece forța centrifugă ar fi mai mare decât rezistența la tracțiune a materialelor respective și ca atare volantele nu ar mai putea rezista.

2. CALCULUL MASELOR TURNANTE

Dacă notăm cu:

m = valoarea maselor turnante raportate la axul turbinei, în $\frac{\text{Kg}}{\text{m/sec}^2}$;

v_1 = viteza liniară periferică a maselor turnante, considerată la extremitatea razei de inerție, în perioada de regim normal a turbinei, în m/sec;

v_2 = viteza liniară periferică a maselor turnante, considerată la extremitatea razei de inerție, în perioada de regim anormal a turbinei, în m/sec (perioada de variație a sarcinei);

ω_1 = viteza unghiulară, corespunzătoare lui v_1 , în sec^{-1} ;

ω_2 = viteza unghiulară, corespunzătoare lui v_2 , în sec^{-1} ;

r_i și D_i = raza și diametrul de inerție (girație) al maselor turnante, în m;

J = momentul de inerție al maselor turnante raportate la axul turbinei, în Kg. m.sec^2

atunci avem:

Energia acumulată de masele turnante în cazul variației vitezei periferice liniare dela v_1 la v_2 sau a vitezei unghiulare dela ω_1 la ω_2 , și ținând seamă, că $v = \omega \cdot r$, este:

$$\frac{m}{2} (v_2^2 - v_1^2) = \frac{m \cdot r^2}{2} (\omega_2^2 - \omega_1^2) = \frac{\mathcal{J}}{2} (\omega_2^2 - \omega_1^2)$$

unde: $v_2 > v_1$ și $\omega_2 > \omega_1$

Deoarece însă: $m = \frac{G}{g}$, unde: G = greutatea în Kg a maselor turnante și g = accelerația datorită gravității, vom avea:

$$\frac{\mathcal{J}}{2} (\omega_2^2 - \omega_1^2) = \frac{m \cdot r^2}{2} (\omega_2^2 - \omega_1^2) = \frac{G}{g} \cdot \frac{D_i^2}{8} (\omega_2^2 - \omega_1^2)$$

Din această relație deducem: $G = 4 \cdot g \cdot \frac{\mathcal{J}}{D_i^2}$.

Să examinăm acum în deaproape ce se înțelege prin $\mathcal{J}$, adică prin momentul de inerție al maselor turnante.

Dacă notăm cu:

$\mathcal{J}_i$ = momentul de inerție al uneia din masele turnante, pe care o antrenează turbina, în Kg. m.sec²;

$\mathcal{J}_v$ = momentul de inerție al volantului turbinei, în Kg. m.sec²;

ω_i = viteza unghiulară de regim a masei turnante al cărei moment de inerție este $\mathcal{J}_i$, în sec⁻¹;

ω = viteza unghiulară de regim a volantului, în sec⁻¹;

atunci avem:¹⁾

$$\mathcal{J}_v \cdot \omega^2 + \Sigma (\mathcal{J}_i \cdot \omega_i^2) = \mathcal{J} \cdot \omega^2$$

unde $\mathcal{J}$ = momentul de inerție al unui volant fictiv, care considerat că este cuplat pe axul turbinei, ar avea aceeași forță vie ca și forța vie totală a maselor turnante mai sus amintite.

Relația de mai sus se mai poate scrie:

$$\mathcal{J} = \mathcal{J}_v + \Sigma \left[\mathcal{J}_i \left(\frac{\omega_i}{\omega} \right)^2 \right]$$

Valoarea lui $\mathcal{J}$ reprezintă momentul de inerție, raportat la axul turbinei, al tuturor maselor turnante acționate de către turbină.

¹⁾ G. Routin. *Cours d'Hydraulique industrielle*, Paris (1922), pag. 261.

Din relația de mai sus rezultă:

$$\mathcal{F}_v = \mathcal{F} - \sum \left[\mathcal{F}_i \left(\frac{\omega_i}{\omega} \right)^2 \right]$$

Deoarece termenul $\mathcal{F}_i \left(\frac{\omega_i}{\omega} \right)^2$ este cunoscut, înseamnă că pentru a putea determina pe $\mathcal{F}_v$, urmează a cunoaște în prealabil pe $\mathcal{F}$.

a) *Procedeul teoretic*

Teoretic valoarea lui $\mathcal{F}$ se calculează după *Routin*¹⁾ cu formula:

$$\mathcal{F} = \frac{2 \Omega}{a (\omega_2^2 - \omega_1^2)}$$

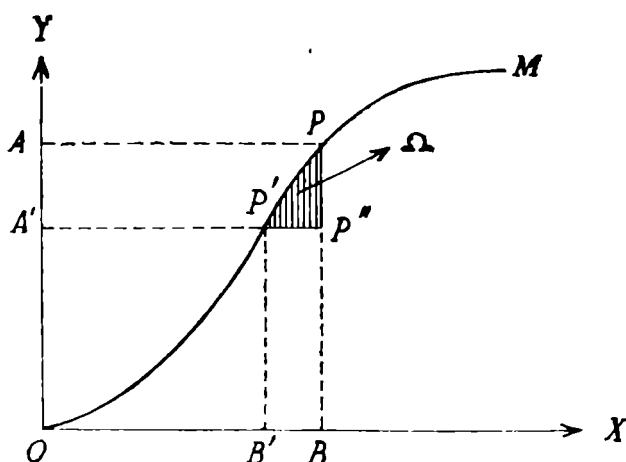


Fig. 1. — Curba variației puterii unei turbine hidraulice în funcție de deschiderea distribuitorului.

unde:

Ω = este suprafața $PP'P''$, indicată în fig. 1;

$a = \frac{A}{T}$, unde: A este deschiderea totală a distribuitorului și T este timpul de deschidere al distribuitorului;
 ω_1 și ω_2 = vitezele unghiulare ale turbinei în regim normal și regim anormal (în care variază sarcina).

În figura de mai sus ω_2 , corespunde aproximativ cu deschiderea OB' a distribuitorului, iar ω_1 cu deschiderea OB .

¹⁾ Routin: *op. cit.*, pag. 262.

Metoda teoretică mai sus indicată este greu de urmat, necesitând operațiuni și calcule migăloase, și fiind în plus și puțin riguroasă.

Menționăm că, atât A. Tenot (*Regulateurs automatiques de vitesse*, Edit. Leon Eyrolles, *Paris*), elevul maestrului G. Routin, cât și Hanocq (*Les machines rotatives*), aplică aceleași procedee teoretice de determinare a lui $\mathcal{J}$, ca și G. Routin.

Pentru aceste motive s'a căutat de către diferiți cercetători să se imagineze metode de calcul mult mai simple, care însă să prezinte o acoperire practică suficientă.

b) *Procedee practice.*

a) *Formulele lui Routin.*

*Routin*¹⁾ dă pentru *turbine în cameră deschisă*, următoarele formule cu care se poate calcula momentul de inerție al maselor turnante.

Cazul unei scăderi de sarcină:

$$\mathcal{J} = 75 \frac{p^2 \cdot N \cdot T}{\omega^2 (K^2 - 1)}$$

Cazul unei creșteri de sarcină:

$$\mathcal{J}' = 75 \frac{p^2 \cdot N \cdot T}{\omega^2 (1 - K'^2)}$$

unde:

N = puterea turbinei, în HP;

T = timpul de închidere (deschidere) a distribuitorului (2—2,5 sec, pentru turbine *Pelton* și *Francisc* de mică putere și 3—5 sec., pentru turbine *Francisc* de mare putere) în sec;

p = variația de sarcină, în procente;

ω = viteza unghiulară de regim a turbinei, în sec^{-1} ;

$K = 1 + \varepsilon$, unde: $\varepsilon = \frac{\omega_1 - \omega}{\omega}$; (ω_1 este viteza maximă unghiulară a turbinei, în perioada anormală (de variație a sarcinei);

$K' = 1 - \varepsilon'$, unde: $\varepsilon' = \frac{\omega - \omega_1'}{\omega}$; (ω_1' este viteza minimă unghiulară a turbinei, în perioada anormală (de variația sarcinei).

¹⁾ G. Routin, *op. cit.*, pag. 265.

Cunoscând valoarea lui $\mathcal{J}$ sau $\mathcal{J}'$ se poate determina greutatea maselor turnante, considerate la axul turbinei, aplicând formula: $G = 4 \cdot g \cdot \frac{\mathcal{J}}{D}$.

Pentru simplificarea procedurii, *Routin* indică și o formulă practică, care dă rezultate cu aproximație suficientă, formulă care permite stabilirea valorii: GD^2 , unde: G = greutatea volantului (inclusiv a maselor turnante anexe) și D = diametrul mediu al coroanei volantului:

$$G \cdot D^2 = 27 \times 10^4 \frac{p^2}{n^2} \frac{N \cdot T}{K^2 - 1}.$$

În formula de mai sus: n , este numărul de rotații pe minut ale turbinei, iar celelalte litere reprezentând notațiile anterioare.

Notă. — Formula de mai sus, indicată de *Routin*, este matematic exactă numai pentru cazul când diametrul mediu este egal cu diametrul de inerție al volantului, adică dacă $D = D_i$. Calculul acestui diametru se poate face ușor când cunoaștem dimensiunile coroanei și ale diametrului exterior a volantului. Astfel, dacă: R = raza exterioară și r = raza interioară a coroanei volantului ($R - r$ = grosimea coroanei), valoarea diametrului de inerție este dată de formula:

$$D_i = \sqrt{2(R^2 + r^2)} \quad (\text{fig. 2}).$$

În această formulă nu cunoaștem însă nici pe R nici pe r . Pentru a se avea un punct de plecare, în vederea determinării lui $D_i = \sqrt{2(R^2 + r^2)}$ (diametrul de inerție), se obișnuiește în practică a se înlocui în formula care dă pe $G \cdot D_i^2$, pe D_i cu D_m , unde D_m este diametrul mediu al coroanei $= R + r$.

Deoarece: $D_m < D_i$, înseamnă că prin substituirea făcută, înlocuind D_i cu D_m , vom obține pentru volant o greutate aproximativă (G_a) ceva mai mare decât greutatea reală (G_r). Într'adevăr, conform celor arătate mai sus avem:

$$\begin{aligned} G_r \cdot D_i &= G_a \cdot D_m \\ \frac{G_r}{G_a} &= \frac{D_m^2}{D_i^2} \end{aligned}$$

Deoarece: $D_m < D_i$, înseamnă că: $\frac{D_m^2}{D_i^2} < 1$ și deci:

$\frac{G_r}{G_a} < 1$, adică: $G_a > G_r$. Diferența între aceste două greutateți, este indicată în tabela de mai jos, stabilită de *Routin*, în care s'a notat: $y = 1 - \frac{G_r}{G_a}$ și $\epsilon = \frac{r}{R}$.

ϵ	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
y	0,401	0,308	0,225	0,155	0,100	0,06	0,03	0,013	0,003	0,000

Se vede din această tabelă că valoarea lui y este cu atât mai mică, cu cât ϵ este mai mare.

Aceasta înseamnă că pentru cazurile când: $\epsilon = \frac{r}{R} > 0,6$, diferențele între G_a și G_r sunt foarte mici, adică practic neglijabile.

Constatarea este foarte importantă din punct de vedere practic și de ea trebuie să se țină seamă la alegerea dimensiunilor volantului și ale coroanei.

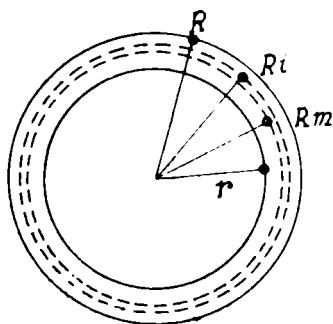


Fig. 2.

β) Formula lui Holl-Glunk.

La turbinele cu *conducte de presiune*, formulele de mai sus, indicate de *Routin*, nu mai sunt aplicabile.

Pentru aceste cazuri, se poate aplica formula aproximativă dată de *Holl - Glunk*¹⁾:

$$\Sigma G \cdot D_m^2 = K_1 \cdot \frac{T_0 \cdot N}{Z_{25} \cdot n^2} \left(1 + K_2 \cdot \frac{L_{ro} \cdot \Delta_v}{H \cdot T_0} \right)^{3/2}$$

¹⁾ Holl-Glunk: *Berechnen und Entwerfen von Turbinen - und Wasserkraftanlagen*, München - Berlin, (1927), pag. 77.

unde:

$$K_1 = 1.450.000;$$

$$K_2 = 0,27;$$

T_o = timpul de închidere (deschidere) al distribuitorului (2—2,5 sec., pentru turbine Pelton și Francis de mică putere și 3—5 sec, pentru turbine Francis de puteri mari), în sec;

N = puterea turbinei în HP;

Z_{25} = variația momentană procentuală a numărului de rotații pe minut a turbinei în cazul unei variații bruște de sarcină de $\pm 25\%$, este de: $2\%—6\%$;

n = numărul de rotații pe minut ale turbinei;

L_{ro} = lungimea conductei de presiune, în m;

Δv = creșterea vitezii liniare a apei în conducta forțată, între mersul turbinei în plin și în gol;

H = înălțimea netă de cădere, în m.

Primul termen al acestei formule se aplică la o turbină instalată în cameră deschisă ($L_{ro} = 0$), iar al doilea termen ține seamă de influența conductei de presiune la o turbină (turbine) instalată cu conductă de presiune. Formula de mai sus este stabilită, în primul rând pe legi mecanice și nu cuprinde o serie întreagă de particularități, cari se ivesc în mod natural, odată cu funcționarea regulatorului automat de vitesă, încât ea este susceptibilă de erori, pe când numai încercările de laborator ne dau rezultate exacte, pentru toate variațiile de sarcină. Credem că, stabilirea acestei formule ar fi fost preferabil să fie bazată, pe o variație bruscă a sarcinei de 100% , în loc de 25% , în care caz, ar fi dat rezultate mai apropiate de realitate.

Apoi, această formulă, nu ține seamă că, la turbinele cu conductă forțată, variațiile numărului de ture, pentru variațiile sarcinei pe rețea, nu sunt aceleași la «încărcarea» sau la «descărcarea» turbinei.

După calcularea expresiei $G \cdot D_m^2 = P$ (kg. m²), valoarea greutateii volantului este: $G = \frac{P}{D_m^2}$, unde: $D_m = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot n}$, iar

(v = viteza liniară maximă admisă la periferia diametrului mediu al volantului, în m/sec, și n = numărul de rotație pe minut al turbinei).

Notă. — Dacă în formula de mai sus facem: $L_{ro} = 0$, rezultă:

$$\Sigma G \cdot D_m^2 = K_1 \frac{T_o \cdot N}{Z_{25} \cdot n^2}.$$

Aceasta însemnează că turbinele fără conductă de presiune, adică turbinele în « cameră deschisă », au un $G D_m^2$, și deci o greutate a volantului, mai mică decât turbinele cu conductă de presiune.

Examinând acum cazul când $L_{ro} > 0$, constatăm că expresiunea din paranteză capătă valori care cresc cu creșterea raportului $\frac{L_{ro}}{H}$ (în ipoteză că valorile K_2 , Δ_v și T_o rămân aceleași).

Practica a arătat că: $\frac{L_{ro}}{H} \leq 10$, adică raportul dintre lungimea conductei de presiune și căderea netă nu trebuie să fie mai mare ca 10. Dacă această condiție este satisfăcută, se ajunge la greutateți acceptabile pentru volantele turbinelor. În cazul când $\frac{L_{ro}}{H} > 10$, volantele care rezultă din calcule au greutateți prea mari, sunt costisitoare ca preț, neeconomice ca întreținere, și ca atare nu sunt recomandabil a fi construite. În acest caz, amenajarea se face, adoptând soluțiunea instalării unui canal de aducțiune (de amonte) și castel de apă, între priza de apă și turbină (turbine).

γ) Metoda cu coeficienți.

Formulele de mai sus, dau valori aproximative ale maselor turnante, deci și ale greutateții acestora. Ele sunt însă suficiente pentru o documentare în linii generale asupra acestei chestiuni. În cazul întocmirii de proiecte care urmează a fi realizate, valorile respective ale greutateților turnante, trebuiesc determinate însă, cât se poate mai exact. Această determinare nu poate fi făcută decât de către firmele constructoare, singurele care posedă, pe bază de experiențe repetate, elementele de calcul necesare, elemente cari depind de dispozitivul de regulare, de randamentul turbinei, etc.

Această metodă este generală, și are determinați prin încercări de laborator, coeficienții corespunzători tuturor variațiilor bruște de sarcină, și anume, pentru — 100% (din plină sarcină în gol, pentru $\mp 50\%$ și $\mp 25\%$ atât la «încărcarea» cât și la «descărcarea» turbinei. Ea dă deci rezultate exacte pentru toate condițiunile de funcționare ale turbinei.

În cele ce urmează vom arăta modul în care se poate determina greutatea volantului unei turbine hidraulice, printr'o metodă practică de coeficienți, stabiliți prin încercări de laborator sau pe bază de lucrări deja executate. Metoda aceasta permite calcularea greutății volantului, în diferite ipoteze de variație a sarcinii și a vitezii unghiulare a turbinii.

Dacă notăm cu:

N = puterea în HP a turbinei, la care se referă garanția de regulare;

K = greutatea în Kg pe cal putere, pentru o viteză periferică a volantului de 30 m. pe sec, considerată la extremitatea diametrului mijlociu al coroanei.

V_s = viteza periferică maximă impusă volantului, considerată la extremitatea diametrului mijlociu al coroanei;

D_m = diametrul mijlociu al coroanei volantului, în metri;

n = numărul de rotații pe minut a turbinei.

formula practică cu care se calculează greutatea volantului este:

$$G = N \cdot K \frac{30^2}{V_s^2} \text{ (în Kg)}$$

Dacă ținem seamă că:

$$V_s^2 = \left(\frac{\pi \cdot n \cdot D_m}{60} \right)^2,$$

formula de mai sus devine:

$$G \cdot D_m^2 = 330.000 \frac{N}{n^2} \cdot K \text{ (în Kg} \cdot \text{m}^2\text{)}$$

După stabilirea valorii lui $G D_m^2$, se procedează prin încercări succesive la alegerea diametrului mijlociu D_m al volantului. Valoarea greutății acestuia se deduce apoi împărțind pe $G D_m^2$ cu D_m^2 .

Ca să putem folosi formula de mai sus trebuie să cunoaștem însă valorile lui K , pentru diferitele feluri de turbine și pentru anumite condițiuni de funcționare. Aceste valori sunt stabilite prin încercări de către firmele de specialitate. Noi le dăm aproximativ în tablourile care urmează.

În aceste tablouri garanțiile de funcționare ale turbinei se referă la starea de regim anterioară. Această precizare este bine să fie avută în vedere, pentru a nu se da loc la aplicări greșite ale formulei ce am indicat.

TABLOUL 1

Garanții de funcționare pentru turbine în cameră deschisă și pentru turbine Pelton cu regulare cu deflector

Coeficientul K în Kg/cal	Variații brusce ale sarcinii				
	-25%	+25%	-50%	+50%	-100%
	+0%	-0%	+0%	-0%	+0%
K_a	4,5	4,5	9	9	22
K_b	3,5	3,5	6,5	6,5	17
K_c	2,5	2,5	5	5	13
K_d	2,0	2,0	4	4	9
K_e	1,25	1,25	2,50	2,50	6,50

TABLOUL 2

Garanții de funcționare pentru diferite feluri de turbine

Felul turbinei	$K \cdot \delta$
Francis spirale	$\frac{7 (13 V_{cs} \sqrt{D_1} + L \cdot V_{cr})}{H_n}$
Francis în cazan	$\frac{7 (9 \sqrt{H_n \cdot D_1} + L \cdot V_{cr})}{H_n}$
Pelton	$\frac{7 L_{cr}}{H_n}$
Francis în sifonaj, în camere închise, în carcase spirale de beton, fier, oțel, fontă, etc.	$\frac{6 \sum L \cdot V_{cr}}{H_n}$
Kaplan și cu elice	$\frac{7 \sum L \cdot V_{cr}}{H_n}$

TABLOUL 3

Garanții de funcționare pentru turbine cu conducte de presiune, fără regulator automat de presiune, pentru o creștere a presiunii 0,5 H .

$$\left(H = \text{căderea brută, în m; } T = \frac{L \cdot V_{cr}}{4 \cdot H} \right)$$

δ	Variația bruscă a sarcinii				
	-25%	+25%	-50%	+50%	-100%
	+0%	-0%	+0%	-0%	+%
δ_a	2	2	3,25	4	8
δ_b	3,25	3,25	5,25	6,5	13
δ_c	4,25	4,50	7,00	9,0	19,50
δ_d	5,25	6,00	9,75	11,25	27,25
δ_e	6,50	7,25	11,25	14,25	35,00
δ_f	7,75	8,50	14,25	17,00	43,00
δ_g	8,50	9,00	15,50	18,25	47,00

TABLOUL 4

Garanții de funcționare pentru turbine cu conducte de presiune, fără regulator automat de presiune, pentru o creștere a presiunii: 0,3 H .

$$\left(H = \text{căderea brută, în m; } T = \frac{L \cdot V_{cr}}{2,8 H} \right)$$

δ	Variația bruscă a sarcinii				
	-25%	+25%	-50%	+50%	-100%
	+0%	-0%	+0%	-0%	+%
δ_a	2,25	2,25	4,00	4,50	10,50
δ_b	9,50	10,50	19,50	21,00	73,00

În tablourile 2, 3, 4 și 5 am notat cu:

D_1 = diametrul roții motrice, în m;

L = lungimea totală a conductei forțate, în m;

V_{cr} = viteza maximă a apei în conducta forțată, corespunzătoare garanției de funcționare impusă turbinei (la conducte cu mai multe diametre se va pune suma V_{cr} din fiecare zonă), în m/sec;

V_{cs} = viteza maximă a apei, la intrarea în carcasa spirală, corespunzătoare garanției de funcționare impusă turbinei, în m/sec;

H_n = căderea netă (căderea utilizată), în m;

δ = coeficienți practici stabiliți prin încercări (indicați în tablourile 3, 4 și 5);

T = timpul de închidere (deschidere) de către regulatorul automat de viteză, a distribuitorului turbinei, în secunde.

TABLOUL 5

Garanții de funcționare pentru turbine cu conducte de presiune, prevăzute cu regulator automat de presiune, pentru o creștere de presiune de 0,1 H (H = căderea brută, în m); și pentru turbine Pelton, cu regulare dublă

$$\left(H = \text{cădere brută în m; } T = \frac{L V_{cr}}{4H} \right)$$

δ	Variația bruscă a sarcinii				
	-25%	+25%	-50%	+50%	-100%
	+%	-%	+%	-%	+%
δ_a	2	2	3,25	4	6,5
δ_b	2,50	3,25	4,50	6,50	9,00
δ_c	3,50	4,50	6,00	9,00	11,75
δ_d	4,50	6,00	8,00	11,75	15,50
δ_e	5,25	7,00	9,00	14,25	19,50
δ_f	6,50	8,50	11,75	17,00	26,00
δ_g	7,00	9,00	13,00	18,25	30,00

3. CALCULUL DIMENSIUNILOR COROANEI VOLANTULUI

Cu formulele lui Routin și Holl-Glunk se obține valoarea expresiei lui GD^2 , în care G reprezintă greutatea totală a maselor turnante. Metoda cu coeficienți dă însă numai greutatea coroanei volantului (G_c) necesară garanției de regulare cerute. Greutatea totală a volantului (G_v) se obține în acest caz aplicând formula lui Holl-Glunk: $G_v = f \cdot G_c$, în care f este un coeficient cuprins între 1,22 — 1,9.

După calcularea greutății coroanei, urmează determinarea dimensiunilor acesteia, astfel:

Admițând pentru ușurința calculelor un volant având coroana cu secțiunea patrată (latura b_c), lățimea acesteia este

dată de formula ¹⁾):

$$b_c = 6,65 \sqrt{\frac{G_c \text{ (în Kgr)}}{D_m \text{ (în cm)}}} \text{ (cm)}.$$

Practica a arătat că, pentru ca volantele să aibă o formă realizabilă și dimensiuni proporționate, trebuie ca:

$$4,5 < \frac{D_m}{b_c} < 15,5.$$

În cazul când: $\frac{D_m}{b_c} < 4,5$, trebuie să se aleagă pentru volant un material mai rezistent (de ex. oțel în loc de fontă), iar dacă: $\frac{D_m}{b_c} > 15,5$, se reduce diametrul volantului până când raportul celor două dimensiuni scade sub valoarea 15,5.

4. APLICĂȚII

a) Exemplul I:

Să se calculeze volantul necesar unei turbine hidraulice, în cameră deschisă, având următoarele caracteristici:

H = căderea netă = 4 m;

Q = debitul = 2880 litri/sec;

n = turația = 150 t/min;

N = puterea = 98 HP (pentru: $\eta = 0,80$).

Din datele de mai sus rezultă:

$$Q_1 = \frac{Q}{\sqrt{H}} = \frac{2880}{2} = 1440 \text{ litri/sec.}$$

$$n_1 = \frac{n}{\sqrt{H}} = \frac{150}{2} = 75 \text{ ture/minut}$$

$$n_s = n_1 \sqrt{\frac{Q_1}{100}} = 75 \sqrt{\frac{1440}{100}} = 254 \text{ ture/minut (numărul}$$

de ture specific).

Pentru această număr de ture specific (254 ture pe minut), corespunde o turbină Francis.

¹⁾ Holl-Glunk: *op. cit.*, pag. 79.

Vom calcula greutatea volantului aplicând metodele indicate, în cele ce au precedat.

ă) *Metoda « Routin ».*

Să aplicăm formula lui *Routin*, pentru cazul cel mai defavorabil de funcționare al turbinei, adică pentru o variație de sarcină de -100% . Pentru această variație de sarcină, să admitem o variație de viteză unghiulară a turbinei de $+13\%$.

Vom avea, ținând seama de condițiile de mai sus ($p = -100\%$ și $\varepsilon = +13\%$), și de datele caracteristice ale turbinei:

$$G \cdot D_m^2 = 27 \times 10^4 \cdot \frac{p^2}{n^2} \cdot \frac{N \cdot T}{K^2 - 1} =$$

$$= 27 \times 10^4 \cdot \frac{1}{150^2} \cdot \frac{98 \times 2}{(1,13^2 - 1)} = 8400 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

Deoarece: D_m = diametrul mediu maxim al volantului
 $D_m = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot n}$ (unde: v = viteza liniară periferică maximă a materialului din care este confecționat volantul, viteză considerată la extremitatea razei medii $\left(\frac{D_m}{2}\right)$, și care este: $v = 25$ m/sec, pentru curea; $v = 35$ m/sec, pentru fontă și 150 m/sec, pentru oțel), vom avea în cazul unei transmisii prin curea:

$$D_m = \frac{60 \times 25}{3,14 \times 150} = 3,20 \text{ m.}$$

și deci:

$$G_v = \frac{8400}{D_m^2} = \frac{8400}{3,20^2} = 830 \text{ Kg.}$$

Să examinăm acum dacă acest volant cu greutatea de 830 Kg și diametrul mediu de 3,20 m, convine și este recomandabil a fi construit.

Conform celor expuse la cap. 3 avem:

$$b_c = 6,65 \sqrt{\frac{G_c \text{ (Kg)}}{D_m \text{ (cm)}}} = 6,65 \sqrt{\frac{830}{320}} = 6,65 \cdot 1,60 = 10,6 \text{ cm}$$

$$\frac{D_m}{b_c} = \frac{320}{10,6} = 30.$$

Deoarece $\frac{D_m}{b_c} > 15,5$, însemnează că volantul având dimensiunile de mai sus, nu corespunde și ca atare urmează a fi ales un diametru mai mic.

Vom lua: $D_m = 2$ m și vom reface calculele.

Pentru această dimensiune, avem:

$$G_v = \frac{8500}{2^2} = 2125 \text{ Kg} ; b_c = 6,65 \sqrt{\frac{2125}{200}} = 6,65 \times 3,26 \\ = 21,6 \text{ cm} ; \frac{D_m}{b_c} = \frac{200}{21,6} = 9,3.$$

Deoarece: $\frac{D_m}{b_c} < 15,5$, rezultă că dimensiunea aleasă corespunde.

Dacă ținem seama că: $G_c = 7,2 \cdot \pi \cdot D_m \cdot S$ (unde: S = secțiunea coroanei în dm^2), avem: $S = \frac{G}{7,2 \cdot \pi \cdot D} = 4,65 \text{ dm}^2$.

În cazul când nu vrem ca secțiunea coroanei să fie un pătrat cu latura $b_c = \sqrt{4,65} = 2,16 \text{ dm}$, ci un dreptunghi, alegem pentru b o dimensiune oarecare, de ex.: 360 mm. Rezultă pentru cealaltă dimensiune a coroanei (d = grosimea ei), valoarea:

$$\frac{S}{b_c} = \frac{4,65}{3,60} = 1,30 \text{ dm} = 130 \text{ mm}.$$

Ținând seama de această valoare rezultă că diametrul exterior al volantului are dimensiunea de:

$$D = D_m + d = 2000 + 130 = 2130 \text{ mm}.$$

β) Metoda cu coeficienți.

Formula care permite calculul lui $G D^2$ al coroanei este:

$$G_c \cdot D^2 = 330.000 \frac{N}{n^2} \cdot K = 1470 K. \text{ Admițând aceeași ipo-}$$

teză ca mai sus, adică o variație de sarcină: $p = -100\%$ și o variație de viteză unghiulară $\varepsilon = +13\%$, avem conform celor indicate în tab. 1, $K = K_c$, unde: $K_c = 5 \text{ Kg/cal}$ (determinat prin încercări de laborator). Vom avea deci:

$G_c \cdot D^2 = 7350 \text{ Kg m}^2$. (Cu formula lui Routin s'a găsit 8500 Kg m^2 pentru toate masele turnante).

Cunoscând această valoare vom determina greutatea volantului și a dimensiunilor respective, urmând calea indicată în exemplul ce a precedat.

b) *Exemplul II:*

Să se calculeze volantul necesar unei turbine hidraulice, cu conductă de presiune și fără castel de apă, având următoarele caracteristici:

$$H_n = \text{căderea netă} = 15 \text{ m};$$

$$Q = \text{debitul} = 2000 \text{ l/sec};$$

$$L_{ro} = \text{lungimea conductei de presiune} = 1000 \text{ m};$$

$$n = \text{turația} = 500 \text{ t/min};$$

$$N = \text{puterea} = 320 \text{ HP};$$

$$v = \text{viteza maximă a apei în conducte} = 2,55 \text{ m/sec.}$$

a) *Metoda Holl - Glunk.*

Pentru valorile de mai sus:

$$\frac{L_{ro}}{H} = \frac{1000}{15} = 66,5.$$

Deoarece: $\frac{L_{ro}}{H} > 10$, înseamnă că greutatea volantului necesar acestei turbine va fi exagerat de mare, și deaceia trebuie să se aplice soluția cu « castel de apă ».

β) *Metoda cu coeficienți.*

Ținând seama de datele mai sus indicate, rezultă pentru celelalte elemente ale instalației următoarele valori:

— Secțiunea conductei forțate, pentru un diametru de 1000 mm. (dedus prin aplicarea formulelor respective, pentru caracteristicile acestei amenajeri), este: $S_u = 0,785 \text{ m}^2$.

— Viteza apei în conductă, este:

$$V_{cr} = \frac{Q}{S_u} = \frac{2}{0,785} = 2,55 \text{ m/sec.}$$

— Debitul la 1 m cădere, este:

$$Q_1 = \frac{Q}{\sqrt{H}} = \frac{2000}{\sqrt{15}} = 515 \text{ l/sec.}$$

— Turația specifică (n_s), este:

$$n_s = n_1 \sqrt{\frac{Q_1}{100}} = \frac{n}{\sqrt{H}} \sqrt{\frac{Q_1}{100}} = \frac{500}{\sqrt{15}} \sqrt{\frac{515}{100}} = 295 \text{ t/min.}$$

Pentru $n_s = 295 \text{ t/m}$, rezultă o turbină Francis. Rotorul va avea pentru $Q_1 = 515 \text{ l/sec}$, un diametru mijlociu (D_1) de 0,57 m. Carcasa spirală a turbinei Francis va avea 800 mm diametru la intrare, iar suprafața $F_s = 0,5 \text{ m}^2$. Viteza de intrare a apei în carcasă va fi $V_{cs} = \frac{Q}{F_s} = \frac{2}{0,5} = 4 \text{ m/sec}$.

Pentru determinarea greutății volantului se aplică formula:

$$G \cdot D_m^2 = 330.000 \frac{N}{n^2} \cdot K = 330.000 \frac{320}{500^2} \cdot K = 400 K$$

Pentru determinarea lui K vom aplica formula indicată în tabloul 3, referitor la turbina Francis spirală. Vom avea:

$$K \cdot \delta = \frac{7(13 V_{cs} \sqrt{D_1} + L \cdot V_{cr})}{H_n} = \frac{7(13 \cdot 4 \cdot \sqrt{0,57} + 1000 \cdot 2,55)}{15}$$

$$K \cdot \delta = 1200, \text{ de unde rezultă: } K = \frac{1200}{\delta}$$

Valoarea lui δ rezultă din tabloul 3 și depinde de condițiile de funcționare impuse turbinei, adică de valorile lui p și ε . Pentru cazul unei variații bruște de sarcină de $\mp 25\%$ și a unei variații a vitezei de rotație pe minut de $+ 4,25\% - 4,50\%$, avem: $\delta_c = 10$. De aci rezultă: $K = \frac{1200}{10} = 120 \text{ Kg/cal}$, și deci: $G = 400 K = 400 \times 120 = 48.000 \text{ Kgr}$.

Dacă însă condițiile de funcționare ale turbinei sunt mai puțin dificile, adică variațiile de viteză unghiulară sunt mai largi, atunci rezultă pentru ε valori mai mari, care ajung, în cazul variațiilor de sarcină de: $\mp 25\%$, $\mp 50\%$ și $- 100\%$, și a variațiilor de viteză unghiulară de: $+ 8,5\%$, $- 9\%$, $+ 15,5\%$ $- 18,25\%$, $+ 47\%$, la valoarea $\delta = 24$ și deci: $K = \frac{1200}{24} = 50$, de unde rezultă $G = 400 K = 20.000 \text{ Kg}$.

Se vede deci din exemplul luat că și prin această metodă rezultă pentru volant o greutate prea mare și ca atare trebuie să recurgem la amenajarea unui castel cu apă.

CONCLUZII

Comparând rezultatele care se obțin aplicând formele lui *Routin*, *Holl - Glunk* și metoda practică cu coeficienți, ajungem la următoarele constatări:

1. Formula lui *Routin*, dă valori destul de exacte pentru greutatea volantului. Ea nu este aplicabilă însă decât pentru turbine în cameră deschisă.

2. Formula lui *Holl - Glunk*, dă valori aproximative pentru greutatea volantului, și aceasta din cauză că formula ține seamă numai de variațiile de 25 % ale sarcinii turbinei. Ea este aplicabilă atât pentru turbinele în cameră deschisă, cât și pentru turbinele cu conductă de presiune.

3. Metoda prin coeficienți dă rezultatele cele mai exacte pentru greutatea volantului. Ea ține seama de toate variațiile de sarcină ale turbinei, și de variația corespunzătoare de viteză unghiulară a acesteia. Este o metodă generală care se aplică oricărui tip de turbină.

CONDUCTELE DE PETROL DESERVITE DE POMPE CENTRIFUGE

de Ing. IULIAN MATEESCU

Conductele pentru transportul produselor petrolifere sunt în general echipate cu instalațiuni de pompare și repompare în vederea obținerii debitului pe care, potrivit cu lungimea lor uneori considerabilă și cu profilul terenului pe care sunt așezate, nu l-ar putea altfel realiza.

Primele conducte instalate au fost înzestrate exclusiv cu pompe cu piston care, în comparație cu pompele centrifuge, prezintau avantajele unui randament superior și al unei funcționări mai sigure.

Experiența a dovedit însă că pompele centrifuge au alte însușiri, care le recomandă în mod special pentru aceste instalațiuni, și întrebuințarea lor la echiparea stațiunilor de pompare a conductelor de petrol s'a răspândit din ce în ce mai mult, mai ales în America.

Astfel de pompe se găsesc în serviciu din anul 1930 și pe conducta de petrol lampant Băicoi - Ploiești - Constanța, în stațiunile de repompare Buzău și Hagieni, iar din anul 1934 și în stațiunea de pompare Teleajen, toate funcționând în mod foarte satisfăcător.

Adoptarea pompelor centrifuge pe această conductă a îngăduit racordarea în serie a stațiunilor intermediare de repompare Buzău și Hagieni, coloana de petrol lampant parcurgând astfel o conductă forțată neîntreruptă dela Ploiești până la Constanța.

Condițiunile diferite de cele obișnuite, în care funcționează aceste pompe centrifuge, racordate în serie și situate la di-

stanțe considerabile una de alta, pe o conductă forțată de circa 300 km lungime, puneau problema găsirii unei metode pentru determinarea exactă a elementelor interesând exploatarea, adică a debitului și a presiunilor corespunzătoare în orice punct al conductei, precum și a relațiilor de interdependență între aceste elemente, în raport cu modificările ce se aduc regimului de pompare prin introducerea sau scoaterea unei pompe centrifuge din funcțiune, prin variația iușelei de rotație a pom-pelor, sau prin manevra robinetelor-vană.

Obiectul prezentei lucrări este expunerea unei metode grafice pentru determinarea tuturor acestor elemente și relațiuni, cu referire specială la conducta de petrol lampant Ploiești - Constanța, metodă care poate fi lesne generalizată.

CAPITOLUL I.

RELAȚIUNILE FUNDAMENTALE PENTRU CALCULUL CONDUCTELOR

a) *Formula debitului conductelor de petrol.*

Formula fundamentală pentru calculul conductelor de petrol, este următoarea:

$$Q = C \sqrt{D^5 \mathcal{J}} \quad (1)$$

în care:

Q reprezintă debitul conductei exprimat în litri/minut;

D reprezintă diametrul interior al conductei exprimat în cm;

$\mathcal{J}$ reprezintă pierderea de sarcină în metri coloană de lichid pe metru.

$$C = \frac{19,9}{Z} \quad (2)$$

Z fiind viscozitatea lichidului, exprimată în grade Engler.

La proiectarea conductelor noastre, în anul 1913, s'au adoptat următoarele valori pentru C ¹⁾:

Pentru conductele de petrol lampant $C = 14,5$.

Pentru conductele de țiței $C = 11,5$.

¹⁾ Tancred Constantinescu, *Memoriu asupra motorilor și pompelor din stațiunile de pompare Ploiești, Buzău și Hagieni*. Tip. Eminescu, București 1913.

Pierderea de sarcină $\mathcal{J}$ este dată de relațiunea:

$$\mathcal{J} = \frac{H}{L} + \frac{P_1 - P_2}{\gamma L} \quad (3)$$

în care:

H reprezintă diferența de nivel între extremitățile conductei exprimată în metri;

L reprezintă lungimea conductei exprimată în metri;

P_1 reprezintă presiunea în conductă la punctul inițial în kg/mp;

P_2 reprezintă presiunea în conductă la punctul final în kg/mp;

γ greutatea specifică a lichidului exprimată în kg/mc.

b) *Forma generală a formulei (1).*

Formula generală pentru calculul conductelor de secțiune circulară constantă, servind la transportul lichidelor, este:

$$Q = \sqrt{\frac{K}{\lambda_R}} \sqrt{D^5 \mathcal{J}} \quad (4)$$

K fiind o constantă a cărei valoare depinde de unitățile alese pentru Q și D .

Pentru unitățile alese de noi, formula (4) devine:

$$Q = 2,08 \sqrt{\frac{1}{\lambda_R}} \sqrt{D^5 \mathcal{J}} \quad (4a)$$

Prin comparație cu formula (1), deducem:

$$C = \sqrt{\frac{K}{\lambda_R}} = 2,08 \sqrt{\frac{1}{\lambda_R}} \quad (5)$$

Coeficientul λ_R care joacă un rol fundamental în teoria conductelor, este o funcțiune de viscozitatea, temperatura și viteza medie a lichidului precum și de rugozitatea și diametrul conductei,

$$\lambda_R = f(\eta, t, w, \varepsilon, d) \quad (6)$$

Deducem că formula (1), astfel cum a fost aplicată la calculul conductelor noastre de petrol, cu C constant, nu reprezintă decât o aproximație, întrucât C este o funcțiune de λ_R definită prin relațiunea (5) și implicit conform relațiunii (6) o funcțiune de η, t, w, ε și d .

c) *Formule exacte pentru calculul conductelor.*

Deosebim două regimuri de circulație a lichidelor prin conducte:

1. Regimul laminar,
2. Regimul turbulent.

Delimitarea acestor două regimuri se face prin numărul lui Reynolds, exprimat prin relațiunea:

$$R_e = \frac{wd}{\nu} = 354 \frac{Q_h}{d \cdot 10^6 \nu} \quad (7)$$

în care:

- w reprezintă viteza medie a lichidului în metri/secundă;
 d reprezintă diametrul conductei în metri;
 ν reprezintă viscozitatea cinematică a lichidului în mp/sec;
 Q_h reprezintă debitul conductei în mc/oră.

Dacă $R_e < 2320$ regimul considerat este laminar;

Dacă $R_e > 2320$ regimul considerat este turbulent.

Pentru o conductă de petrol lampant de 10'' (254 mm) $\varnothing$ interior, valoarea critică $R_e = 2320$ corespunde unui debit de 4,7 mc/oră, adică unei viteze medii a lichidului de 0,025 m/sec.

Debitul minim al conductei de petrol lampant Băicoi - Ploiești - Constanța fiind de ordinul a 25 mc/oră, rezultă că singurul regim care trebuie considerat pentru conductele noastre de petrol, este regimul turbulent pentru care $R_e > 2320$.

Pentru calculul conductelor de oțel în regim turbulent, dintre numeroasele formule pentru λ_R propuse și verificate de diferiți autori, vom cita următoarele două care par să rezume mai bine toate datele dobândite prin experiențe¹⁾:

$$1. \text{ Formula lui Blasius: } \lambda_R = 0,3164 R_e^{-0,25} \quad (8)$$

valabilă în domeniul: $2000 \leq R_e < 150.000 d$

$$2. \text{ Formula lui Biel: } \lambda_R = 0,249 \nu^{0,148} Q_h^{-0,125} \quad (9)$$

valabilă în domeniul: $R_e \geq 150.000 d$.

În aceste formule:

- R_e reprezintă numărul lui Reynolds;
 d reprezintă diametrul conductei în metri;
 ν reprezintă viscozitatea cinematică în m²/sec;
 Q_h reprezintă debitul conductei în mc/oră.

¹⁾ H. Richter: Rohrhydraulik.

Debitele realizate pe conducta noastră de petrol lampant de 10''Ø, merg dela 25 mc/oră până la 140 mc/oră.

Pentru o conductă de petrol lampant de 10''Ø, debitul care separă cele două domenii de aplicare a formulelor (8) și (9) este de circa 80 mc/oră.

Pentru un debit inferior suntem în domeniul lui Blasius, cu $R_e < 150.000 d$. Pentru un debit mai mare suntem în domeniul lui Biel, cu $R_e > 150.000 d$.

Pentru o conductă de petrol lampant de 9''Ø, debitul limită este de circa 60 mc/oră.

Pentru o conductă de petrol lampant de 5''Ø, debitul limită este de circa 21 mc/oră.

Rezultă că ambele formule de mai sus sunt aplicabile la calculul conductelor noastre de petrol lampant, în raport cu diametrul conductei și cu debitul respectiv.

În preajma limitei de utilizare valorile date de ambele formule sunt perfect concordante.

Găsim de pildă, pentru o conductă de petrol de 10''Ø, și un debit de 100 mc/oră.

După formula lui Blasius: $\lambda_R = 0,0212$;

După formula lui Biel: $\lambda_R = 0,0212$.

d) *Comparația între formulele Blasius, Biel și formula (1).*

O examinare sumară ne arată că formula (1) cu C constant, adoptată la proiectarea conductelor noastre de petrol, nu este riguros exactă și se pune întrebarea dacă trebuie să mai fie folosită și astăzi în practică sau să fie modificată.

Răspunsul este pentru menținerea formulei (1), cu C constant, întrucât din practică rezultă că aplicarea acestei formule dă rezultate satisfăcătoare în domeniul de utilizare a conductelor noastre de petrol. Adoptarea unei alte formule cu structura aceleia notate (4a) nu este de folos.

Intr'adevăr determinarea lui λ_R după formulele lui Blasius sau Biel, necesită cunoașterea precisă a viscozității cinematice care este la rândul său o funcțiune de temperatura lichidului:

$$\nu = \frac{\nu_0}{1 + \alpha t + \beta t^2} \text{ m}^2/\text{sec.} \quad (10)$$

O conductă de transport, cum este conducta Băicoi - Constanța, de circa 300 km lungime, cuprinde diferite cupoane de petrol lampant cu viscozități diferite, cupoane care se succed pe conductă. Dar nici temperatura de-a-lungul unei conducte de asemenea lungime nu poate fi constantă, astfel că și de-a-lungul unui aceluiași cupon de petrol, viscozitatea cinematică ν este variabilă.

Rezultă din formulele (8) și (9) că și λ_R este variabil de-a-lungul conductei.

O formulă în care $C = \sqrt{\frac{K}{\lambda_R}}$ este luat constant, se potrivește deci mult mai bine condițiilor de funcționare ale unei conducte de transport la distanțe mari, întrucât constanta C corespunde unei valori medii a lui λ_R aproximativ valabilă pentru toate cupoanele de petrol și pentru întreaga lungime a conductei.

De altfel chiar dacă am urmări să obținem un grad de precizie mai ridicat la calculul unei conducte aflată în condițiuni fizice bine precizate, formula (1) este totuși foarte utilă pentru rezolvarea oricărei probleme în legătură cu proiectarea acestei conducte, întrucât după cum se poate lesne constata, formulele de tipul Blasius sau Biel nu se pretează decât unui calcul prin aproximațiuni succesive, în expresiunea lui λ_R intervenind chiar necunoscutele Q_h (debitul), sau w (vitesa medie), pe când dimpotrivă o primă valoare apropiată pentru Q poate fi lesne obținută prin formula (1).

e) Concluzii.

Verificări mai recente făcute de noi pe conducta de petrol lampant Băicoi - Constanța, ne-au condus la adoptarea formulei:

$$Q = 12,5 \sqrt{D^5 \gamma} \quad (11)$$

Față de formula inițial utilizată la proiectarea conductelor de petrol lampant,

$$Q = 14,5 \sqrt{D^5 \gamma}, \quad (12)$$

rezultă că debitul real obținut astăzi este numai 86% din cel inițial prevăzut.

Astfel de diferențe se constată în mod curent după un timp mai îndelungat de exploatare a conductelor, astfel că și din acest punct de vedere un calcul mai riguros nu este necesar.

Cât privește formula (11), diferența maximă constatată efectiv în limitele debitului dela 1.500 până la 2.700 tone pe zi, a fost de $-3,7\%$ față de valoarea medie calculată. Formula (11), deși din punct de vedere teoretic reprezintă numai o primă aproximație, este deci satisfăcătoare în practică și prezentând și avantajul unei structuri analitice mai simple este mai ușor de mânuit în calcule.

CAPITOLUL II

CALCULUL ANALITIC AL CONDUCTELOR

a) *Ecuatiunea lui Bernoulli.*

Pentru o conductă de secțiune circulară constantă, în regim uniform permanent, ecuațiunea lui Bernoulli se scrie (fig. 1):

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{w_1^2}{2g} + h_1 = \frac{P_x}{\gamma} + \frac{w_x^2}{2g} + h_x + \lambda_R \frac{x}{D} \frac{w_x^2}{2g} \quad (13)$$

P_1 este presiunea în conductă în punctul inițial A , în kg/mp.

P_x este presiunea în conductă la distanța x de A , în kg/mp.

h_1 este cota punctului A față de B , în metri.

h_x este cota punctului C față de B , în metri.

w_1 este viteza medie în conductă la punctul A , în m/sec.

w_x este viteza medie în conductă la punctul C , în m/sec.

x este distanța AC , în metri.

D este diametrul conductei, în metri.

g este 9,81 m/sec².

γ este greutatea specifică a lichidului, în kg/mc.

λ_R este coeficientul de pierdere de sarcină.

Secțiunea conductei fiind presupusă constantă:

$$w_1 = w_x = w \quad , \quad \text{m/sec.}$$

Relația (13) devine:

$$\frac{P_1}{\gamma} + h_1 = \frac{P_x}{\gamma} + h_x + \lambda_R \frac{x}{D} \frac{w^2}{2g} \quad (14)$$

Termenul $\frac{P_x}{\gamma}$ reprezintă înălțimea coloanei de lichid, în metri, corespunzătoare presiunii P_x la distanța x metri de A , termenul h_x , cota terenului la distanța x metri de A , iar termenul $\lambda_R \frac{x}{D} \frac{w^2}{2g}$ reprezintă pierderea totală de sarcină dela

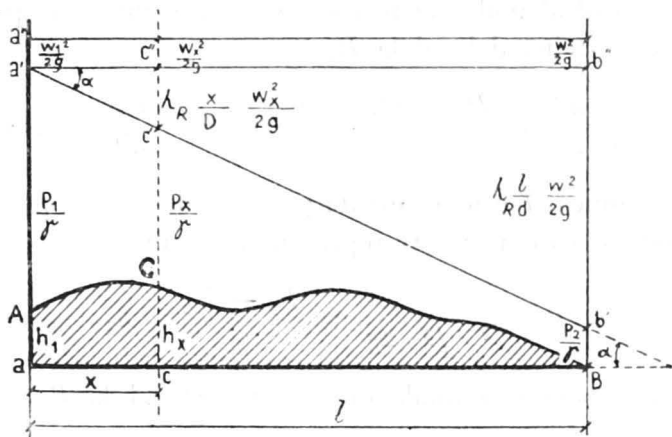


Fig. 1. — Reprezentarea grafică a ecuației lui Bernoulli pentru o conductă AB , de diametru D .

A până la C . Neglijând deci energia cinetică putem scrie:

$$\underbrace{\frac{P_1}{\gamma} + h_1}_{\text{Energia totală disponibilă în } A} = \underbrace{\frac{P_x}{\gamma} + h_x}_{\text{Energia rămasă în } C} + \underbrace{\lambda_R \frac{x}{D} \frac{w^2}{2g}}_{\text{Energia cheltuită de la } A \text{ la } C} \quad (15)$$

Din relația (15) rezultă pe figura (1) că:

$$\overline{c'c''} = \overline{a'a'} = \text{constant}$$

și punctul c'' descrie o dreaptă paralelă cu aB .

$$\text{Pe figură, } \overline{c'c''} = \lambda_R \frac{x}{D} \frac{w^2}{2g} \quad (16)$$

Când x variază, punctul c' parcurge o dreaptă de coeficient unghiular :

$$\frac{\lambda_R}{D} \frac{w^2}{2g} = \operatorname{tg} \alpha$$

Pentru $x = l$, relația (15) devine:

$$\frac{P_1}{\gamma} + h_1 = \frac{P_2}{\gamma} + \lambda_R \frac{l}{D} \frac{w^2}{2g}$$

$$\lambda_R \frac{l}{D} \frac{w^2}{2g} = \frac{P_1 - P_2}{\gamma} + h_1 \quad (17)$$

Membrul al doilea al relației (17) reprezintă deci pierderea totală de sarcină dela A la B .

$$\lambda_R \frac{l}{D} \frac{w^2}{2g} = \frac{P_1 - P_2}{\gamma l} + \frac{h_1}{l} = \mathfrak{f} = \frac{\overline{b'b''}}{\overline{a'b''}} = \operatorname{tg} \alpha \quad (18)$$

Notățiunea $\mathfrak{f}$ este rezervată pierderii de sarcină pe unitatea de lungime care poate fi reprezentată și prin $\operatorname{tg} \alpha$.

$$\mathfrak{f}l = \lambda_R \frac{l}{D} \frac{w^2}{2g} = \frac{P_1 - P_2}{\gamma} + h_1 \quad (18a)$$

reprezintă pierderea totală de sarcină dela A la B .

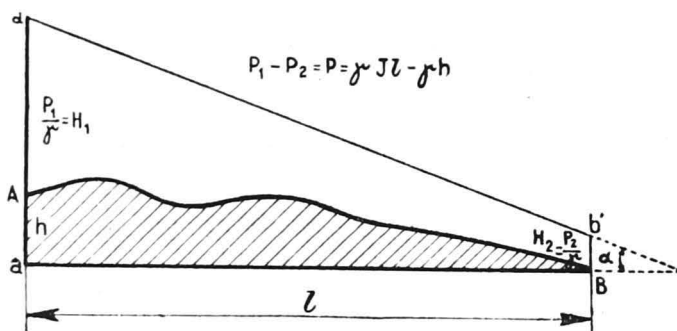


Fig. 2. — Linia piezometrică și profilul unei conducte AB , de diametru D .

Cunoscând deci (fig. 2) presiunea inițială P_1 , presiunea finală P_2 , diferența de nivel h , lungimea conductei l și diametrul D , calculăm debitul conductei cu formulele (1) și (18)

$$Q = C \sqrt{D^5 \mathfrak{f}}$$

$$\mathfrak{f} = \frac{h}{l} + \frac{P_1 - P_2}{\gamma l}$$

Ca să obținem pentru Q valori reale, trebuie ca $\mathcal{J} > 0$

$$\frac{h}{l} + \frac{P_1 - P_2}{\gamma l} > 0 \quad (19)$$

$$\frac{h}{l} + \frac{P_1}{\gamma l} > \frac{P_2}{\gamma l} \quad (20)$$

Notăm $\frac{P_1}{\gamma} = H_1$, metri $\frac{P_2}{\gamma} = H_2$, metri.

$$\text{Deci:} \quad h + H_1 > H_2 \quad (21)$$

Pe figura (2), segmentul $\overline{aA} = h$

$$\overline{Aa'} = H_1 = \frac{P_1}{\gamma} \quad \overline{Bb'} = H_2 = \frac{P_2}{\gamma}$$

Relațiunea (21) exprimă deci că segmentul $\overline{aa'}$ trebuie să fie mai mare decât $\overline{Bb'}$.

În acest caz obținem pentru Q o valoare reală și sensul de curgere al lichidului este dela A către B .

Dacă dimpotrivă $\overline{aa'} < \overline{Bb'}$, adică $h + H_1 < H_2$, $\mathcal{J}$ devine negativ, curgerea lichidului are loc dela B către A și vom lua atunci ca origine punctul B , schimbând între ei indicii 1 și 2 și vom da lui h un semn negativ.

Cu această convenție vom adopta pentru $\mathcal{J}$ numai valori pozitive.

b) *Conductă alcătuită din tronsoane succesive, de diametre diferite.*

Să considerăm pe figura (3), o conductă de lungime totală L , alcătuită de pildă dintr'un tronson de 10'' $\varnothing$ de lun-

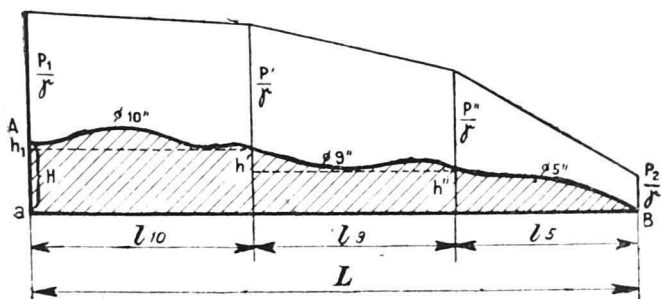


Fig. 3. — Linia piezometrică și profilul unei conducte AB alcătuită din trei tronsoane de diametre diferite.

gime l_{10} , un tronson de $9''\varnothing$ de lungime l_9 , și un tronson de $5''\varnothing$ de lungime l_5 , pe care se pompează din stația A cu presiunea P_1 , presiunea finală fiind P_2 .

Scriem pentru fiecare tronson relațiile care derivă din (18):

$$\begin{aligned} \mathfrak{J}_{10} &= \frac{P_1 - P'}{\gamma l_{10}} + \frac{h_1}{l_{10}} & \mathfrak{J}_{10} \times l_{10} &= \frac{P_1 - P'}{\gamma} \times h_1 \\ \mathfrak{J}_9 &= \frac{P' - P''}{\gamma l_9} + \frac{h'}{l_9} & \mathfrak{J}_9 \times l_9 &= \frac{P' - P''}{\gamma} + h' \\ \mathfrak{J}_5 &= \frac{P'' - P_2}{\gamma l_5} + \frac{h''}{l_5} & \mathfrak{J}_5 \times l_5 &= \frac{P'' - P_2}{\gamma} + h'' \\ \mathfrak{J}_{10} l_{10} + \mathfrak{J}_9 l_9 + \mathfrak{J}_5 l_5 &= \frac{P_1 - P_2}{\gamma} + H = \mathfrak{J}L \end{aligned} \quad (22)$$

Adică pierderea totală de sarcină este egală cu suma pierderilor parțiale:

$$\mathfrak{J}L = \sum \mathfrak{J}_i l_i \quad (22a)$$

Din formula $Q = C \sqrt{D^5 \mathfrak{J}}$, debitul fiind același dela A până la B , deducem:

$$D_{10}^5 \mathfrak{J}_{10} = D_9^5 \mathfrak{J}_9$$

$$\frac{\mathfrak{J}_9}{\mathfrak{J}_{10}} = \left(\frac{D_{10}}{D_9} \right)^5 = 1,693 \quad (23)$$

$$\frac{\mathfrak{J}_6}{\mathfrak{J}_{10}} = \left(\frac{D_{10}}{D_6} \right)^5 = 12,230 \quad (24)$$

$$\frac{\mathfrak{J}_5}{\mathfrak{J}_{10}} = \left(\frac{D_{10}}{D_5} \right)^5 = 30,817 \quad (25)$$

Obținem:

$$\begin{aligned} \mathfrak{J}L &= \mathfrak{J}_{10} \times l_{10} + 1,693 \mathfrak{J}_{10} \times l_9 + 30,817 \mathfrak{J}_{10} \times l_5 \\ \mathfrak{J}L &= \mathfrak{J}_{10} (l_{10} + 1,693 l_9 + 30,817 l_5) = \mathfrak{J}_{10} L_v \end{aligned} \quad (26)$$

Deci pierderea totală de sarcină pe această conductă alcătuită din trei tronsoane de diferite diametre, este aceeași ca pe o conductă de diametru unic ($10''\varnothing$), însă de lungime virtuală:

$$L_v = l_{10} + 1,693 l_9 + 30,817 l_5 \quad (27)$$

Din punctul de vedere al pierderilor hidraulice, 1 km conductă de 9''Ø este echivalent cu 1,693 km de 10''Ø, iar 1 km de 5''Ø cu 30,817 km de 10''Ø.

Putem deci calcula o conductă alcătuită din tronsoane de diametre diferite, ca o conductă de secțiune unică, cu condiția să înlocuim lungimea reală prin lungimea virtuală, astfel cum rezultă din relația (27).

Dacă studiem problema aceasta plecând dela formula (4a) găsim de pildă:

$$\frac{f_9}{f_{10}} = \left(\frac{D_{10}}{D_9} \right)^5 \frac{\lambda_{R9}}{\lambda_{R10}}$$

Presupunând că temperatura de-a-lungul conductei este constantă, rezultă că în domeniul lui Biel (9) relațiunea (23) este riguros exactă, iar în domeniul lui Blasius (8) trebuie înlocuită prin relațiunea:

$$\frac{f_9}{f_{10}} = \left(\frac{D_{10}}{D_9} \right)^{4.75} \quad (23a)$$

Vom utiliza mai departe numai relațiunile (23), (24) și (25) cu exponentul 5.

Exemple:

Pe figura (6) se pot citi datele esențiale ale conductei de petrol Ploiești - Constanța. Tronsonul Teleajen - Buzău, de 66.447 metri, este alcătuit din 58.842 metri conductă de 9''Ø și 7.605 metri conductă de 10''Ø.

Lungimea virtuală a tronsonului este:

$$\begin{array}{rcl} 9''\text{Ø } 58.842 \times 1,6935 & = & 99.649 \text{ metri de } 10''\text{Ø} \\ 10''\text{Ø} & + & 7.605 \text{ metri de } 10''\text{Ø} \\ \text{Total . .} & & 107.254 \text{ metri de } 10''\text{Ø} \end{array}$$

Lungimea totală virtuală este:

$$\begin{array}{rcl} 10''\text{Ø Buzău - Hagieni} & 111.045 \text{ metri de } 10''\text{Ø} \\ 10''\text{Ø Hagieni - Palas} & 87.713 \text{ metri de } 10''\text{Ø} \\ \text{Total . .} & & 306.012 \text{ metri de } 10''\text{Ø} \end{array}$$

Până în anul 1928 conducta de petrol mai avea numeroase strangulări, toate trecerile peste poduri fiind construite din conducte de 5''Ø.

Lungimea virtuală era:

Teleajen - Buzău

$$9''\emptyset \quad 66.447 \times 1,6935 = 112.528 \text{ metri de } 10''\emptyset$$

Buzău - Hagieni

$$\begin{array}{rcl} 5''\emptyset \text{ Podul Țândărei m} & 294 \times 30,817 = & 9.060 \text{ m de } 10''\emptyset \\ 10''\emptyset & \text{m } \frac{110.751}{111.045} \times & \times \frac{110.751}{119.811} \text{ m de } 10''\emptyset \\ \text{Total . . m} & & = 119.811 \text{ m de } 10''\emptyset \end{array}$$

Hagieni - Palas

$$\begin{array}{rcl} 5''\emptyset \text{ Podul Reg. Carol I} & 1.686 & \\ 5''\emptyset \text{ Podul Ezer} & \frac{1.655}{3.341 \times 30,817 = 102.959} & \text{m de } 10''\emptyset \\ 6''\emptyset \text{ Podul Borcea . .} & 1.255 \times 12,230 = 15.348 & \text{m de } 10''\emptyset \\ 10''\emptyset & \frac{83.117}{87.713} & = \frac{83.117}{201.424} \text{ m de } 10''\emptyset \\ \text{Total} & & = 433.763 \text{ m de } 10''\emptyset \\ \text{Total Teleajen - Palas} & & = 433.763 \text{ m de } 10''\emptyset \end{array}$$

Pentru aceeași presiune totală de refulare P , debitul era redus în raportul:

$$Q_1 = 12,5 \sqrt{D^5 \bar{f}_1} \quad \bar{f}_1 = \frac{H}{L_1} + \frac{P}{\gamma L_1} = \frac{\gamma H + P}{\gamma L_1}$$

$$Q_2 = 12,5 \sqrt{D^5 \bar{f}_2} \quad \bar{f}_2 = \frac{H}{L_2} + \frac{P}{\gamma L_2} = \frac{\gamma H + P}{\gamma L_2}$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \sqrt{\frac{\bar{f}_1}{\bar{f}_2}} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$$

în care $L_1 = 433.763$ metri de $10''\emptyset$ lungime virtuală,
și $L_2 = 306.012$ metri de $10''\emptyset$ lungime virtuală.

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \sqrt{\frac{306012}{433763}} = 0,84$$

Deci debitul era pe atunci numai 84% din cel actual, pentru aceeași presiune de refulare.

c) *Sporirea debitului unei conducte date.*

Considerând formula:

$$Q = C \sqrt{D^5 \bar{f}},$$

pentru diametrul D dat, Q crește proporțional $\sqrt{\bar{f}}$.

Deci pentru a spori debitul unei conducte date, trebuie să sporim pe $\mathfrak{f}$.

$$\mathfrak{f} = \frac{H}{L} + \frac{P_1 - P_2}{\gamma L}$$

H este o constantă care depinde de profilul conductei, iar γ este o constantă fizică a lichidului.

Pentru a spori pe $\mathfrak{f}$ trebuie să sporim deci diferența $P_1 - P_2$. Obișnuit $P_2 = 0$, astfel că trebuie să sporim presiunea P_1 .

Această presiune este însă limitată la valoarea maximă P_{max} pe care o poate suporta conducta în serviciu și care depinde de calitatea materialului, de natura îmbinărilor, de starea de uzură, etc. Deci singurul mijloc care mai rămâne pentru sporirea debitului, este reducerea lungimei L , prin introducerea unor stațiuni intermediare de repompare, figura 4.

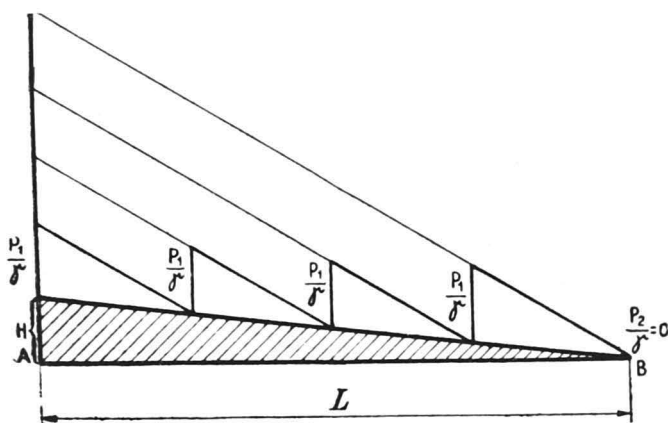


Fig. 4. — Linia piezometrică și profilul unei conducte cu pantă uniformă și trei stațiuni intermediare de repompare.

Să presupunem că introducem $(n - 1)$ stațiuni intermediare echidistanțate. Distanța între două stațiuni va fi $\frac{L}{n}$.

Să admitem $P_2 = 0$ și fie P_1 presiunea maximă de serviciu, aceeași pentru toate stațiunile.

Să admitem că H variază liniar cu distanța x dela punctul final al conductei. Diferența de nivel între două stațiuni consecutive va fi $\frac{H}{n}$.

$$j' = \frac{\frac{H}{n}}{\frac{L}{n}} + \frac{P_1}{\frac{\gamma L}{n}} = \frac{H}{L} + \frac{nP_1}{\gamma L}$$

Deci totul se petrece ca și cum presiunea de refulare din stațiunea inițială ar fi sporit la valoarea nP_1 .

$$Q' = C \sqrt{D^5 j'}$$

$$\frac{Q'}{Q} = \sqrt{\frac{\frac{H}{L} + \frac{nP_1}{\gamma L}}{\frac{H}{L} + \frac{P_1}{\gamma L}}} = \sqrt{\frac{\gamma H + nP_1}{\gamma H + P_1}} = \sqrt{1 + \frac{(n-1)P_1}{\gamma H + P_1}}$$

Deci cu cât H este mai mic, cu atât creșterea debitului este mai mare, pentru același număr de stațiuni intermediare și aceeași presiune P_1 .

$$\text{Pentru } H = 0 \quad \frac{Q'}{Q} = \sqrt{n}$$

Astfel, de pildă, cu 3 stațiuni intermediare debitul se dublează; cu 2 stațiuni devine $\sqrt{3}$ ori mai mare.

Dacă $H = \frac{P_1}{\gamma}$, ceea ce este aproximativ cazul conductei noastre,

$$\frac{Q'}{Q} = \sqrt{1 + \frac{(n-1)P_1}{2P_1}} = \sqrt{\frac{n+1}{2}}$$

Pentru 2 stațiuni intermediare, debitul devine numai $\sqrt{2}$ ori mai mare. Sporul de debit obținut prin introducerea stațiunilor intermediare, este deci cu atât mai redus cu cât panta naturală a conductei este mai mare.

Cu notațiunile din fig. 5, scriem relațiunile derivate din (18):

$$P_1 - P_2 = \gamma \mathfrak{f} l - \gamma h$$

$$P'_1 - P'_2 = \gamma \mathfrak{f} l' - \gamma h'$$

$$P''_1 - P''_2 = \gamma \mathfrak{f} l'' - \gamma h''$$

$$P_1 + P'_1 - P_2 + P''_1 - P'_2 - P''_2 = \gamma \mathfrak{f} (l + l' + l'') - \gamma (h + h' + h'')$$

Toate lungimile sunt cele virtuale, raportate la o conductă de diametru unic de 10''Ø, $\mathfrak{f}$ fiind pierderea de sarcină corespunzătoare acestui diametru.

P_1 este presiunea dezvoltată de pompa din Teleajen;

$P'_1 - P'_2 = P_B$ este presiunea dezvoltată de pompa din Buzău;

$P''_1 - P''_2 = P_H$ este presiunea dezvoltată de pompa din Hagieni;

$P''_2 = 0$ este presiunea la Palas-Constanța.

$$P_1 + P_B + P_H = \gamma \mathfrak{f} L_v - \gamma H \quad (28)$$

$$\mathfrak{f} = \frac{H}{L_v} + \frac{P_1 + P_B + P_H}{\gamma L_v} \quad (29)$$

Deci totul se petrece ca și cum s'ar pompa din Ploiești direct la Palas cu presiunea $P_1 + P_B + P_H$, adică cu suma presiunilor dezvoltate în fiecare stațiune de pompe.

Relația (28) scrisă astfel:

$$P_1 + P_B + P_H + \gamma H = \gamma \mathfrak{f} L_v, \quad (30)$$

este relația fundamentală care exprimă că întreaga presiune disponibilă, adică aceea dezvoltată de pompe plus aceea datorită diferenței de nivel H , este cheltuită pentru învingerea rezistențelor hidraulice.

Puterea absorbită de instalațiunile de pompare este dată de expresiunea:

$$N = \frac{Q \text{ litri/minut} \times P \text{ kg/mp.}}{1000 \times 75 \times 60 \times \eta} \text{ C.P.} \quad (31)$$

sau

$$\text{la Teleajen} \dots N_T = m \times P_1 \times Q \text{ C.P.} \quad (32)$$

$$\text{la Buzău} \dots N_B = m \times P_B \times Q \text{ C.P.} \quad (33)$$

$$\text{la Hagieni} \dots N_H = m \times P_H \times Q \text{ C.P.} \quad (34)$$

$$\text{în care } m = \frac{1}{1000 \times 75 \times 60 \times \eta}$$

În ipoteza că randamentul instalațiilor de pompare (η), este același în toate stațiunile, coeficientul m are aceeași valoare în expresiunile (32), (33) și (34).

Suma puterilor absorbite este atunci:

$$m \times (P_1 + P_B + P_H) \times Q, \text{ C.P.} \quad (35)$$

adică tocmai puterea absorbită de o pompă care ar refula din Teleajen cu debitul Q și presiunea totală ($P_1 + P_B + P_H$).

Din expresiunile (32), (33) și (34) rezultă că puterile absorbite în diferitele stațiuni sunt proporționale cu presiunile de refulare dezvoltate de pompe în stațiunile respective.

e) *Energia specifică necesară pentru pomparea unei tone $\times$ km.*

Fie cazul simplu al unei conducte de diametru D metri, figura 2.

Presupunem un debit al conductei de Q mc/sec.

Viteza medie în conductă va fi:

$$w \text{ m/sec.} = \frac{Q \text{ mc/sec.}}{S \text{ mp}} \quad (36)$$

în care $S = \frac{\pi D^2}{4}$, este secțiunea conductei.

Timpul necesar pentru parcurgerea unui km este:

$$t \text{ sec} = \frac{1000 \text{ m}}{w \text{ m/sec}} \quad (37)$$

$$t \text{ ore} = \frac{1000}{3600 w} = \frac{1000 S}{3600 Q} \quad (38)$$

Greutatea totală a coloanei de lichid cuprinsă în conductă este:

$$G \text{ (tone)} = l_{(m)} \times S_{(m^2)} \times \left(\frac{\gamma}{1000} \right)_{\text{tone/mc}} \quad (39)$$

Fie N puterea totală absorbită de instalațiile de pompare, în kW; $N \times t$, kWh, va fi energia cheltuită pentru a transporta G tone pe un km de conductă.

Insemnând cu e energia specifică necesară pentru pomparea unei tone $\times$ km:

$$e = \frac{N \times t}{G} = \frac{N}{G} \times \frac{1000 S}{3600 Q} = \frac{1000}{3,6} \frac{N}{l \times Q \times \gamma} \frac{\text{kWh}}{\text{tona} \times \text{km}} \quad (40)$$

Expresiunea puterii N , măsurată la arborele motor, este:

$$N_{CP} = \frac{Q \text{ mc/sec} \times P \text{ kg/mp}}{75 \eta} \quad (41)$$

η fiind randamentul total al instalațiunii de pompare, măsurat la arborele motor

$$N_{kW} = \frac{Q \times P}{1,36 \times 75 \times \eta} = \frac{Q \times P}{102 \eta} \text{ kW} \quad (42)$$

Substituind în relația (40) obținem:

$$e = \frac{1.000}{3,6 \times 102 \times \eta} \times \frac{P}{l'} \frac{\text{kW h}}{\text{tona} \times \text{km}} \quad (43)$$

Din fig. 2 deducem relațiile următoare:

$$\begin{aligned} \mathcal{F} &= \frac{h}{l} + \frac{P}{\gamma l} \quad P = \gamma \mathcal{F} l - \gamma h \\ e &= \frac{2,723}{\eta} \left(\frac{\gamma \mathcal{F} l - \gamma h}{l'} \right) = \frac{2,723}{\eta} \left(\mathcal{F} - \frac{h}{l} \right) \frac{\text{kW h}}{\text{tona} \times \text{km}} \end{aligned} \quad (44)$$

h și l fiind constante, e este o funcțiune de $\mathcal{F}$.

Pentru o conductă de petrol lampant de $10''\varnothing$, conform formulei (11), cu $D = 25,446$ cm, avem relațiunea:

$$\mathcal{F} = \left(\frac{Q}{40.637} \right)^2 \quad (45)$$

Pentru o conductă dată, $\mathcal{F}$ crește proporțional cu Q^2 .

Să considerăm acum cazul general al unei conducte alcătuită din tronsoane succesive, de diametre diferite, fig. 3.

Se poate evident aplica fiecărui tronson în parte formula (44) și calcula apoi energia necesară pentru pomparea unei tone pe parcursul fiecărui tronson.

Astfel, cu lungimile și înălțimile exprimate în km, avem:

$$e_{10''} = \frac{2,723}{\eta} \left(\mathcal{F}_{10''} - \frac{h}{l} \right) \frac{\text{kW h}}{\text{tona} \times \text{km}} \quad (46)$$

$$E_{10''} = \frac{2,723}{\eta} (\mathcal{F}_{10''} l - h) \frac{\text{kWh}}{\text{tona}} \quad (47)$$

$$\text{Idem, } E_9'' = \frac{2,723}{\eta} (\mathcal{F}_9'' l' - h') \frac{\text{kWh}}{\text{tona}} \quad (48)$$

Idem,

$$E_5'' = \frac{2,723}{\eta} (\mathcal{J}_5'' l'' - h'') \frac{\text{kWh}}{\text{tona}} \quad (49)$$

$$E_{total} = \frac{2,723}{\eta} (\mathcal{J}_{10}'' \times l + \mathcal{J}_9'' \times l' + \mathcal{J}_5'' \times l'' - h - h' - h'') \frac{\text{kWh}}{\text{tona}} \quad (50)$$

Însă știm că pentru același debit Q există relațiile (23), (24) și (25).

$$\frac{\mathcal{J}_9''}{\mathcal{J}_{10}''} = 1,693 \quad \frac{\mathcal{J}_5''}{\mathcal{J}_{10}''} = 30,817$$

Înlocuind în expresiunea (50) obținem:

$$E_{total} = \frac{2,723}{\eta} [\mathcal{J}_{10}'' (l + 1,693 l' + 30,817 l'') - h - h' - h'']$$

$$E_{total} = \frac{2,723}{\eta} (\mathcal{J} L_v - H) \frac{\text{kWh}}{\text{tona}}, \quad (51)$$

în care L_v este lungimea virtuală a conductei, definită prin relațiunea (27).

Putem deci defini o energie specifică medie, raportată la km de lungime virtuală:

$$e = \frac{E}{L_v} = \frac{2,723}{\eta} \left(\mathcal{J} - \frac{H}{L_v} \right) \frac{\text{kWh}}{\text{tona} \times \text{km}} \quad (52)$$

expresiune de aceeași formă cu (44).

Formula (44) este deci aplicabilă și în acest caz, cu condiția de a introduce lungimea virtuală a conductei în locul lungimei reale, energia specifică fiind raportată la această unitate de lungime virtuală.

În mod general, dacă pe o conductă de transport se găsesc mai multe stațiuni de pompare, valoarea randamentului η din formula (44), este o valoare medie, determinată după cum urmează:

Fie cazul conductei de petrol Ploiești - Constanța, cu cele trei stațiuni de pompe, Teleajen, Buzău și Hagieni, fig. 5.

Utilizând expresiunea (41), cu aceleași unități, putem scrie:

$$\text{Puterea absorbită la Teleajen, } N_T = \frac{QP_1}{75 \eta_T} \text{ CP.} \quad (53)$$

$$\text{Puterea absorbită la Buzău, } N_B = \frac{QP_B}{75 \eta_B} \text{ CP.} \quad (54)$$

$$\text{Puterea absorbită la Hagieni, } N_H = \frac{Q \times P_H}{75 \eta_H} \text{ CP.} \quad (55)$$

Puterea totală absorbită pentru pomparea cu debitul Q este:

$$N = N_T + N_B + N_H \quad \text{C.P.} \quad (56)$$

Puterea utilă dezvoltată în fiecare stațiune este:

$$\text{la Teleajen, } N_T \eta_T = \frac{QP_1}{75} \text{ CP.} \quad (57)$$

$$\text{la Buzău, } N_B \eta_B = \frac{QP_B}{75} \text{ CP.} \quad (58)$$

$$\text{la Hagieni, } N_H \eta_H = \frac{QP_H}{75} \text{ CP.} \quad (59)$$

$$N_T \eta_T + N_B \eta_B + N_H \eta_H = \frac{Q(P_1 + P_B + P_H)}{75} = N \eta \quad (60)$$

Deci putem defini un randament mediu al tuturor instalațiunilor de pompare:

$$\eta = \frac{N_T \eta_T + N_B \eta_B + N_H \eta_H}{N_T + N_B + N_H} \quad (61)$$

Aceasta este valoarea lui η care trebuie introdusă în formula (44) în cazul general.

În rezumat putem spune următoarele:

Pentru o conductă dată, energia specifică necesară pentru pomparea unei tone $\times$ km crește aproximativ proporțional cu patratul debitului (45) deci cu patratul vitezei medii.

Cu cât debitul este mai ridicat, cu atât regimul de transport este mai puțin economic pentru o conductă dată.

Pentru același debit pompat pe două conducte de diametre diferite, energia specifică corespunzătoare conductei cu diametrul mai mic crește aproximativ cu puterea a cincea a raportului diametrului celui mai mare, către cel mai mic.

Din acest fapt derivă importanța dimensionării corecte a unei conducte.

f) *Reprezentarea grafică a rezistențelor hidraulice ale unei conducte.*

Formula generală a debitului:

$$Q = C \sqrt[5]{D^5 \mathfrak{J}}$$

devine pentru o conductă de petrol lampant de 10''Ø ($D = 25,446$ cm)

$$Q = 40.637 \sqrt[5]{\mathfrak{J}} \quad \text{litri/minut} \quad (62)$$

sau $Q^2 = (40.637)^2 \mathfrak{J}$.

Relațiunea între Q și $\mathfrak{J}$ se reprezintă deci grafic printr'o parabolă.

$$\mathfrak{J} = \frac{H}{L} + \frac{P_1 - P_2}{\gamma L} \quad (63)$$

Pentru o conductă dată, H și L sunt cunoscute.

Debitul Q este deci o funcțiune de diferența $P_1 - P_2$.

Vom nota cantitatea variabilă,

$$P_1 - P_2 = R \quad (\text{kg/mp}) \quad (64)$$

$$\text{și } \frac{P_1 - P_2}{\gamma} = \frac{R}{\gamma} = \mathfrak{R} \quad (\text{metri}) \quad (65)$$

Relația (63) devine:

$$\mathfrak{J} = \frac{H}{L} + \frac{\mathfrak{R}}{L} = \frac{H + \mathfrak{R}}{L} \quad (66)$$

$$\text{sau } \mathfrak{J} L = H + \mathfrak{R} \quad (66a)$$

în care $\mathfrak{J}$ este pierderea de sarcină în metri coloană de lichid pe metru, pentru o conductă de 10''Ø, iar L este lungimea virtuală a conductei exprimată în metri de conductă de 10''Ø.

R kg/mp sau $\mathfrak{R}$ metri, este deci cota parte din pierderea totală de sarcină care trebuie învinsă de pompe.

$$\text{Vom construi curba } \mathfrak{R} = f(Q) \quad (67)$$

$$\mathfrak{R} = \frac{L Q^2}{40.637^2} - H \quad (68)$$

Această parabolă este înfățișată pe fig. 7.

Axa parabolei este $O\mathcal{R}$.

Vârful parabolei este în punctul A ($x = 0$ $y = -H$).

Intersecția cu axa OQ o aflăm punând $\mathcal{R} = 0$.

$$q_0 = 40.637 \sqrt{\frac{H}{L}}$$

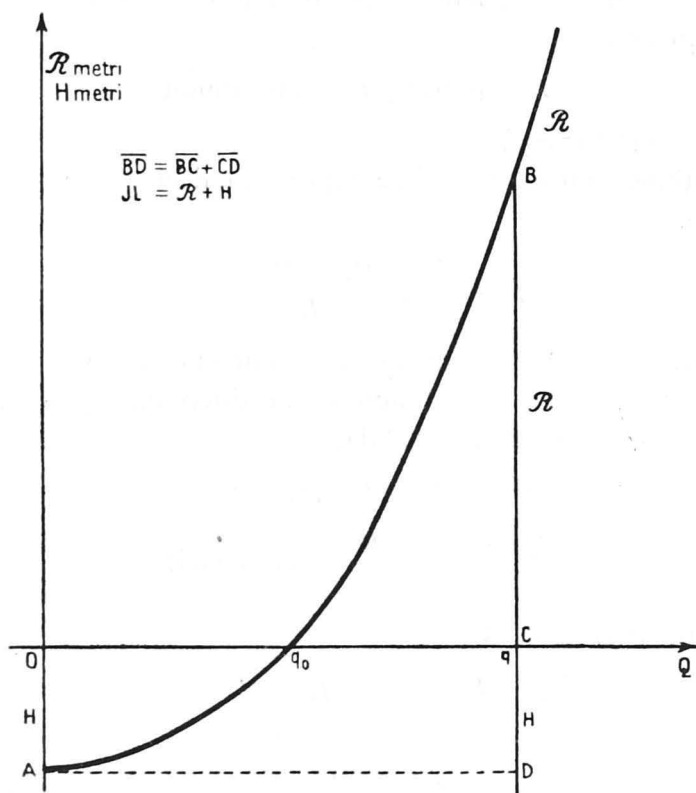


Fig. 7. — Curba rezistențelor hidraulice în funcțiune de debitul conductei Q ,

q_0 este debitul obținut prin cădere, adică datorit diferenței de nivel H ($\mathcal{R} = 0$). În cazul conductei Ploiești - Constanța se poate trasa câte o curbă similară pentru fiecare din tronsoanele Teleajen - Buzău, Buzău - Hagieni și Hagieni - Palas.

Să reluăm relațiile (fig. 5):

$$\mathfrak{J} = \frac{h}{l} + \frac{P_1 - P_2}{\gamma l} \quad (\text{Teleajen - Buzău}) \quad (69)$$

$$\mathfrak{J} = \frac{h'}{l'} + \frac{P_1' - P_2'}{\gamma l'} \quad (\text{Buzău - Hagieni}) \quad (70)$$

$$\mathfrak{J} = \frac{h''}{l''} + \frac{P_1'' - P_2''}{\gamma l''} \quad (\text{Hagieni - Palas}) \quad (71)$$

Pompele fiind legate în serie (fig. 6), debitele sunt riguros egale pe toate porțiunile de conductă considerate.

$$\text{Să notăm:} \quad P_1 - P_2 = R \quad (72)$$

$$P_1' - P_2' = R' \quad (73)$$

$$P_1'' - P_2'' = R'' \quad (74)$$

$$\mathfrak{J} = \frac{h}{l} + \frac{R}{\gamma l} = \frac{h}{l} + \frac{\mathfrak{R}}{l} \frac{R}{\gamma} = \mathfrak{R}$$

$$\mathfrak{J} = \frac{h'}{l'} + \frac{R'}{\gamma l'} = \frac{h'}{l'} + \frac{\mathfrak{R}'}{l'} \frac{R'}{\gamma} = \mathfrak{R}'$$

$$\mathfrak{J} = \frac{h''}{l''} + \frac{R''}{\gamma l''} = \frac{h''}{l''} + \frac{\mathfrak{R}''}{l''} \frac{R''}{\gamma} = \mathfrak{R}''$$

$$\mathfrak{J}l = h + \mathfrak{R} \quad (75)$$

$$\mathfrak{J}l' = h' + \mathfrak{R}' \quad (76)$$

$$\mathfrak{J}l'' = h'' + \mathfrak{R}'' \quad (77)$$

$$\mathfrak{J}L_v = H + \mathfrak{R} + \mathfrak{R}' + \mathfrak{R}'' = H + \Sigma \mathfrak{R} \quad (78)$$

Este generalizarea relațiunii (66a).

Din relația (75) deducem:

$$\mathfrak{R} = \mathfrak{J}l - h = \frac{Q^2}{40.637^2} l - h = f(Q) \quad (79)$$

Să construim parabolele (fig. 8):

$$\text{I} \quad \mathfrak{R} = f(Q) = \frac{Q^2}{40.637^2} l - h \quad (80)$$

$$\text{II} \quad \mathfrak{R} + \mathfrak{R}' = f_1(Q) = \frac{Q^2}{40.637^2} (l + l') - (h + h') \quad (81)$$

$$\begin{aligned} \text{III} \quad \mathfrak{R} + \mathfrak{R}' + \mathfrak{R}'' &= f_2(Q) = \frac{Q^2}{40.637^2} (l + l' + l'') - \\ &- (h + h' + h'') = \frac{Q^2}{40.637^2} L_v - H \end{aligned} \quad (82)$$

Ordonatele curbei $f(Q) = \mathfrak{H}$, idem pentru distanța Teleajen - Buzău.

Diferența ordonatelor $f_2(Q) - f_1(Q) = \mathfrak{H}''$ ne dă cota parte din rezistență pentru conducta Hagieni - Palas.

Diferența ordonatelor $f_1(Q) - f(Q) = \mathfrak{H}'$ ne dă cota parte din rezistență pentru conducta Buzău - Hagieni.

Ordonatele $f(Q) = \mathfrak{H}$ ne dau cota parte din rezistență pentru conducta Teleajen - Buzău.

Astfel pe fig. 8 pierdere totală de sarcină γL , corespunzătoare debitului q , este $\overline{Ce}$ din care cota $\overline{Cq} = h + h'$ este compensată de diferența de nivel, iar cota $\overline{qe} = \mathfrak{H} + \mathfrak{H}' + \mathfrak{H}''$ trebuie să fie învinsă de suma înălțimilor de refulare a pompelor.

De această construcție grafică ne vom servi la determinarea condițiilor de funcționare a pompelor centrifuge pe conducta Ploiești - Constanța.

CAPITOLUL III

EXPUNEREA UNEI METODE GRAFICE PENTRU DETERMINAREA DEBITULUI ȘI A TUTUROR PRESIUNILOR CORESPUNZĂTOARE PE O CONDUCTĂ DE TRANSPORT PE CARE REFULEAZĂ POMPE CENTRIFUGE

a) *Proprietățile fundamentale ale pompelor centrifuge.*

Pentru determinarea condițiilor de funcționare ale unei pompe centrifuge pe o conductă dată, este neapărat necesară cunoașterea curbelor caracteristice ale pompei centrifuge, care ne dau relația între debitul Q și înălțimea de refulare H pentru diferite iuțeli de rotație.

Curba QH , care este o parabolă¹⁾, are înfățișarea din figura 9.

Curba $C.B.A.$ corespunde unei iuțeli de rotație bine determinată, n ture/minut.

Punctul B este vârful parabolei a cărei axă este paralelă cu OH .

Porțiunea CB din caracteristică este inutilizabilă (zona de turbulență). Pompa centrifugă funcționează bine numai în

¹⁾ C. Pfleiderer, *Les pompes centrifuges*.

porțiunea BA a caracteristicii. Aceasta înseamnă că dacă debitul unei pompe centrifuge crește, presiunea de refulare scade și vice-versa.

Dacă modificăm iuțea de rotație n , caracteristica CBA se deplasează într'o nouă poziție $C'B'A'$, axa parabolei rămânând paralelă cu OH , iar vârful B descrie o parabolă OB cu axa OH și vârful în O .

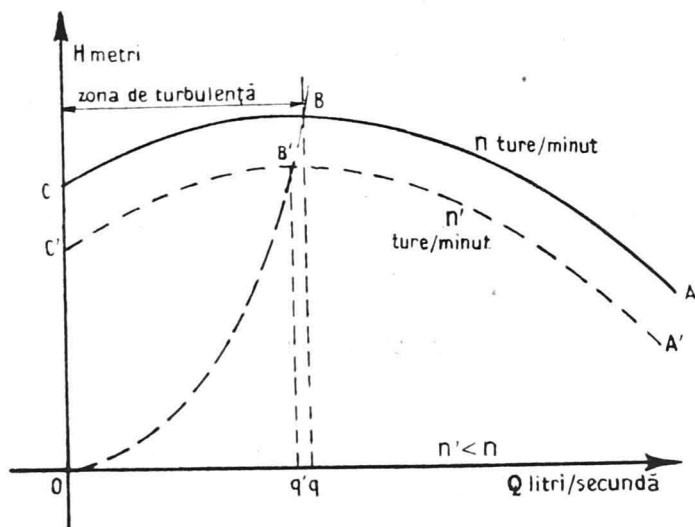


Fig. 9. — Curba caracteristică a unei pompe centrifuge.

Noua poziție a caracteristicii este determinată de relația:

$$\frac{q'}{q} = \frac{n'}{n} \quad (83)$$

În concluzie este suficient să cunoaștem curba caracteristică $C.B.A.$ a unei pompe centrifuge, corespunzătoare iuțelei de rotație n , pentru a putea construi grafic toate curbele caracteristice corespunzătoare oricărei alte iuțeli n' .

Importanța practică a acestei proprietăți derivă din faptul că trasarea curbei caracteristice $C.B.A.$ se face experimental la stația de încercare a pompei centrifuge, menținând iuțea de rotație constantă și notând înălțimea de refulare H corespunzătoare fiecărei valori Q a debitului. Curba astfel obținută

reprezintă relațiunea care există efectiv între Q și H și se poate depărta mai mult sau mai puțin de parabola teoretică.

O pompă centrifugă lucrând chiar cu robinetul vană dela refulare complet închis ($Q = 0$) nu dezvoltă o presiune

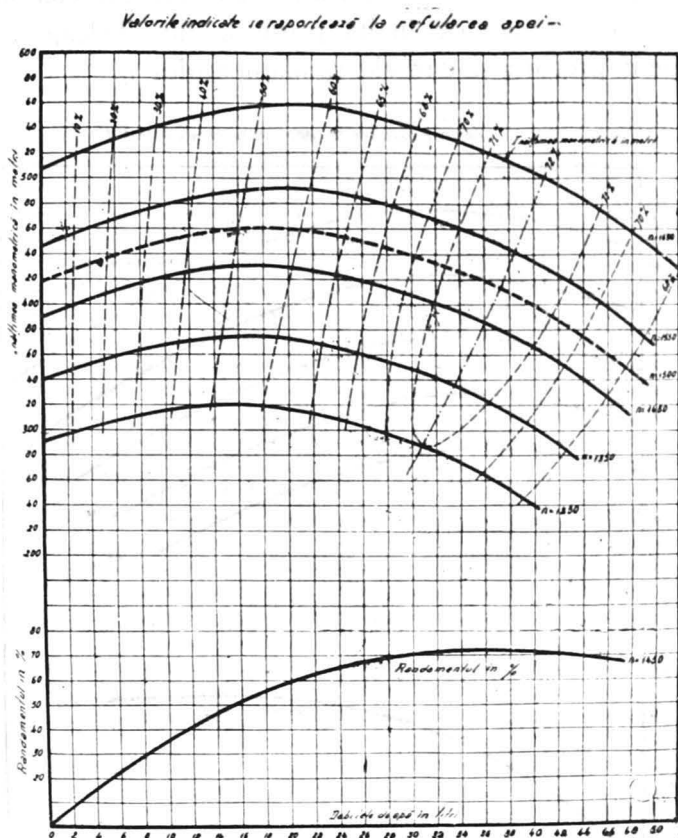


Fig. 10. — Caracteristicile pompei centrifuge de înaltă presiune din stațiunea de pompare Teleajen.

mai mare decât $\overline{OC}$, astfel că nu provoacă spargerea conductelor sau a corpurilor armăturilor supuse presiunii, spre deosebire de ceace se întâmplă la pompele cu piston.

Puterea absorbită de o pompă centrifugă este dată de expresiunea:

$$N = \frac{\gamma Q H}{75 \eta} \text{ CP.} \quad (84)$$

în care: Q este debitul pompei, în litri/secundă.

H este înălțimea de refulare, în metri.

γ este greutatea specifică a lichidului pompat, kg/dmc.

η este randamentul global al pompei.

Pe figurile 10 și 11 sunt trasate curbele caracteristice ale pompelor centrifuge de înaltă presiune din Teleajen, Buzău și Hagieni precum și curbele randamentului η .

Valorile indicate se raportează la refularea apei

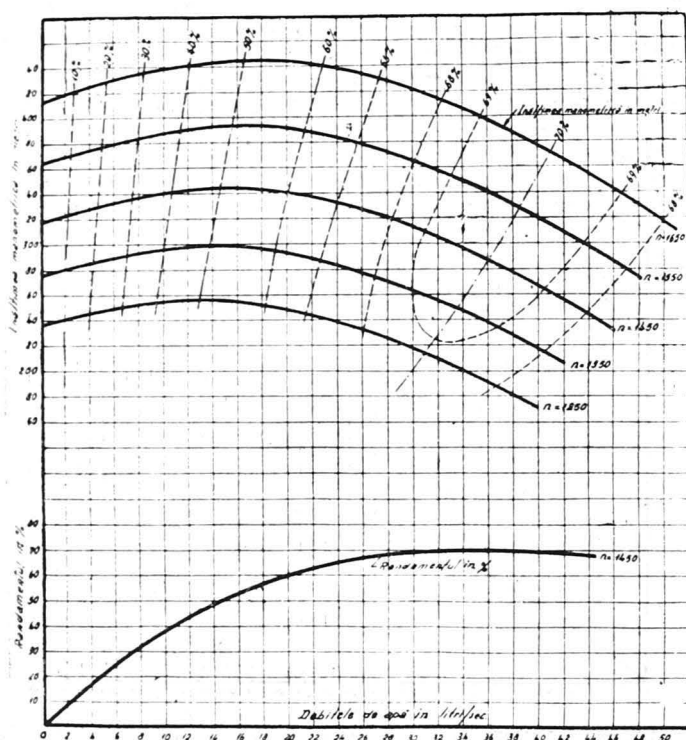


Fig. 11. — Caracteristicile pompelor centrifuge de înaltă presiune din stațiunile de pompare Buzău și Hagieni.

b) *Determinarea grafică a debitului obținut cu o pompă centrifugă refulând pe o conductă dată.*

Să presupunem că în stațiunea de pompe A lucrează o pompă centrifugă care refulează pe conducta AB de diametru D și lungime L , punctul A fiind situat H metri mai sus decât punctul B .

Să trasăm curba $\mathfrak{H} = f(Q)$ (fig. 12), conform relației (68).

Pe aceeași figură trasăm și caracteristica pompei centrifuge, $H = \varphi(Q)$, la iuțea normală n ture/minut.

Punctul M de intersecție al curbelor $\mathfrak{H}$ și $A B C$ este punctul de funcționare.

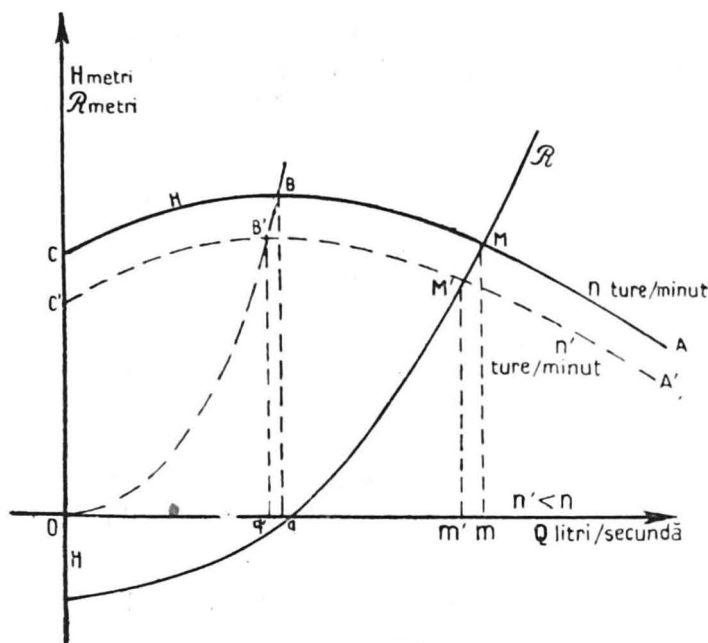


Fig. 12. — Punctul de funcționare al unei pompe centrifuge, determinat de intersecția curbei caracteristice și a curbei rezistențelor hidraulice.

Intr'adevăr pentru debitul $\overline{Om}$ presiunea dezvoltată de pompa din stația A este $\overline{mM}$ care este tocmai diferența de presiune $\mathfrak{H}$ necesară pentru învingerea rezistențelor hidraulice corespunzătoare debitului $\overline{Om}$.

c) Reglajul debitului unei pompe centrifuge.

Reglajul debitului se poate face în două moduri:

1. Prin variația iuței de rotație,
2. Prin strangularea conductei cu ajutorul robinetului-vană dela refulare.

Să examinăm prima modalitate.

Pe figura 12 am indicat noua poziție a caracteristicii, corespunzătoare iuștei de rotație $n' < n$. Punctul B' se găsește pe parabola OB și este determinat prin relația $\frac{q'}{q} = \frac{n'}{n}$.

Punctul de funcționare a trecut din M în M' . Debitul s'a micșorat dela $\overline{Om}$ la $\overline{Om'}$.

Înălțimea de refulare a pompei a scăzut dela $\overline{mM}$ la $\overline{m'M'}$.

Deci o micșorare a iuștei de rotație, aduce o scădere a debitului și invers o sporire a iuștei de rotație o sporire a debitului.

Să urmărim variațiunea puterii absorbite (84):

$$N = \gamma \frac{QH}{75 \eta} = \gamma \frac{\overline{Om} \cdot \overline{mM}}{75 \eta} \text{ C.P. la iuștea } n \text{ ture/minut} \quad (85)$$

$$N' = \gamma \frac{Q'H'}{75 \eta} = \gamma \frac{\overline{Om'} \cdot \overline{m'M'}}{75 \eta} \text{ C.P. la iuștea } n' < n \quad (86)$$

$N' < N$, puterea s'a micșorat.

Inversul se petrece dacă sporim iuștea de rotație n .

Randamentul η rămâne constant de-a-lungul curbei MM' , astfel că are aceeași valoare în cele două expresiuni, (85) și (86).

În multe instalațiuni iuștea de rotație a pompei centrifuge nu poate fi modificată.

Singurul mijloc pentru reglajul debitului rămâne atunci strangularea conductei prin robinetul vană instalat la refularea pompei.

Fie pe figura 13 caracteristica pompei centrifuge $H = \varphi(Q)$ (curba ABC) și rezistența conductei $\mathfrak{A}$. Punctul de funcționare este în M , debitul corespunzător fiind Q . Prin strangularea conductei, adică prin închiderea robinetului-vană dela refulare, ordonata $\overline{QM}$ se deplasează în $\overline{Q_1M_1}$. Presiunea în pompă înainte de robinetul-vană este $\overline{Q_1M_1} = p_i$ iar presiunea în conductă, după robinetul-vană, este $\overline{Q_1N} = p_c$. Debitul a scăzut dela Q la Q_1 .

Cu cât închidem robinetul-vană, cu atât punctul M_1 se deplasează spre B , debitul Q_1 se micșorează și devine nul când robinetul-vană este complet închis. Se vede că se poate

obține pe această cale un reglaj al debitului în limite foarte largi.

Pe o conductă mare de transport procedeul nu este însă recomandabil după cum rezultă din următoarele considerațiuni:

Puterea utilă dezvoltată de pompa centrifugă cu conducta strangulată este (fig. 13):

$$P_u = \gamma \frac{Q_1 \times p_c}{75} \text{ C.P.} \quad (87)$$

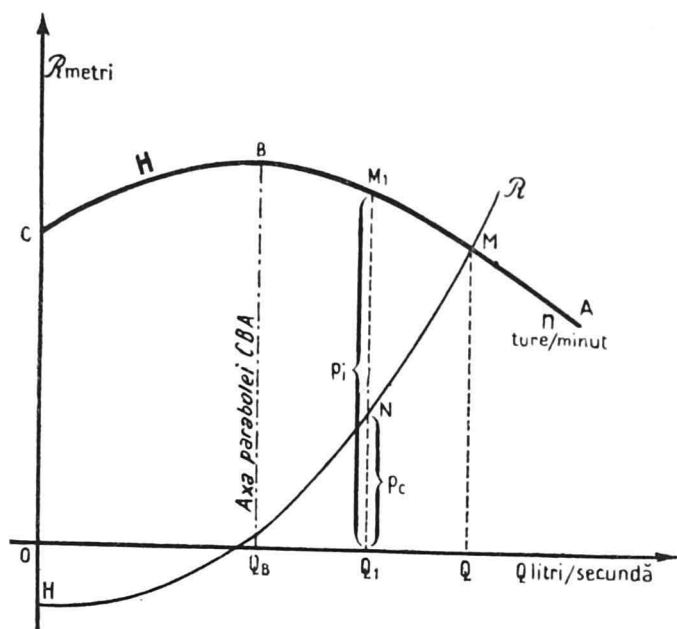


Fig. 13. — Reglajul debitului cu ajutorul robinetului-vană de la refularea pompei.

Puterea absorbită este aproximativ:

$$P_a = \gamma \frac{Q_1 \times p_i}{75 \eta} \text{ C.P.} \quad (88)$$

η fiind randamentul corespunzător al pompei. Randamentul real obținut este deci:

$$\frac{P_u}{P_a} = \frac{p_c}{p_i} \eta \quad (89)$$

Rezultă că randamentul η al pompei, pentru turația n , este redus aproximativ în raportul $\frac{p_c}{p_i} < 1$.

Cu cât acest raport va fi mai redus, adică cu cât strângerea va fi mai pronunțată, cu atât pierderea de energie va fi mai însemnată.

De aceea singurul mod economic de reglaj al debitului unei pompe centrifuge, mai ales când sunt în joc însemnate puteri, este reglajul prin variația iuștei de rotație n .

d) *Diagrama completă pentru determinarea debitelor și a presiunilor corespunzătoare pe o conductă de transport pe care refulează pompe centrifuge.*

După cum se vede în schița, fig. 6, pompele centrifuge de pe conducta Ploiești - Constanța funcționează în serie. Cu alte cuvinte conducta de refulare care vine dela Teleajen, merge direct la aspirația pompei centrifuge din Buzău, iar conducta de refulare care vine dela Buzău merge direct la aspirația pompei centrifuge din Hagieni. Petrolul circulă astfel printr'o conductă forțată, neîntreruptă dela Ploiești până la Palas.

Această dispoziție, pe care a îngăduit-o adoptarea pom-pelor centrifuge în locul celor cu piston inițial proiectate, prezintă însemnate avantaje.

S'au suprimat manipulările de produse petrolifere în sta-țiunile intermediare de refulare din Buzău și Hagieni, cu tot cortegiul lor de măsurători și recepții.

S'au simplificat scriptele și s'a economisit personalul ne-cesar efectuării acestor operațiuni.

De asemenea s'au putut efectua cu succes transporturi de petroluri speciale care reclamă întinse precauțiuni la manipu-lare pentru a nu se altera. Aceste specialități se încadrează între alte cupoane, se introduc în conductă într'o ordine bine determinată și sunt separate la sosire prin primirea lor în re-zervoare deosebite. Efectuarea acestor transporturi nu ar fi fost cu putință dacă coloana de petrol ar fi trebuit să fie pri-mită în rezervoarele stațiunilor intermediare și de aci repom-pată în conductă, astfel cum prevedea proiectul inițial.

Fiecare stațiune intermediară de repompare este prevăzută de altfel și cu o conductă de legătură directă, prin care coloana de petrol poate fi derivată mai departe, fără a mai trece prin

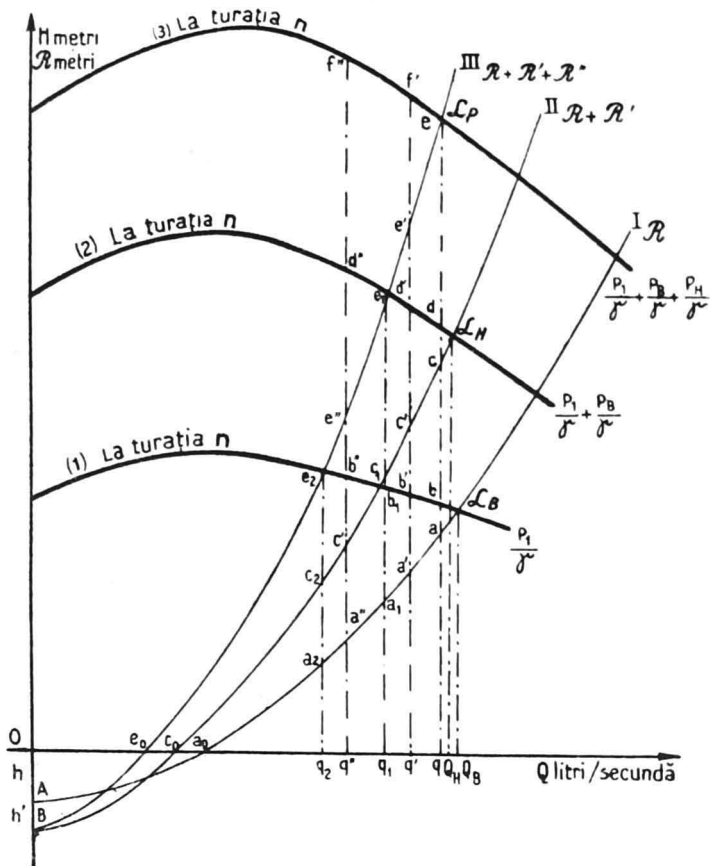


Fig. 14. — Diagrama pentru determinarea debitului și presiunilor pe o conductă de transport, cu trei stațiuni de pompare cu pompe centrifuge.

pompele centrifuge. Cu alte cuvinte oricare din stațiile de repompare poate fi introdusă în serie sau ocolită după necesitate.

Folosind relațiunile și reprezentările grafice expuse în paragrafele precedente, vom construi diagrama completă pentru determinarea debitelor și presiunilor pe conducta de petrol Ploiești - Constanța, metoda putând fi lesne generalizată și aplicată oricărei alte conducte.

Diagrama este înfățișată în figura 14.

Curbele I, II, III reprezintă suma rezistențelor hidraulice ale conductei considerate, respectiv dela Teleajen la Buzău $\mathfrak{R}$, dela Teleajen la Hagieni $\mathfrak{R} + \mathfrak{R}'$, și dela Teleajen la Palas $\mathfrak{R} + \mathfrak{R}' + \mathfrak{R}''$, conform relațiunilor (80), (81) și (82).

Rezistențele $\mathfrak{R}$ pot fi exprimate în metri coloană de lichid sau direct în kg/cm^2 (atmosfera) pentru o valoare medie a densității lichidului transportat (pentru petrol lampant γ mediu = 0,820).

Pe aceeași figură s'au trasat curbele rezultând din cele caracteristice ale pompelor centrifuge din Teleajen (1), din Buzău (2) și din Hagieni (3), în modul următor:

Curba (1) este caracteristica pompei centrifuge din Teleajen la turația normală $n = 1450$ ture/minut (vide fig. 10).

La ordonatele curbei (1) s'au adăugat ordonatele caracteristice pompei centrifuge din Buzău (vide fig. 11) corespunzătoare fiecărui debit, la turația normală $n = 1450$ ture/minut, obținând astfel curba rezultantă (2). La ordonatele acestei curbe s'au adăugat ordonatele caracteristice pompei centrifuge din Hagieni (vide fig. 11) corespunzătoare fiecărui debit, la turația normală $n = 1450$ ture/minut, obținând astfel curba rezultantă (3).

Justificarea acestei construcțiuni este următoarea:

Din relațiile (30) și (78) deducem:

$$jL = H + \frac{P_1 + P_B + P_H}{\gamma} = H + \mathfrak{R} + \mathfrak{R}' + \mathfrak{R}''.$$

sau

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{P_B}{\gamma} + \frac{P_H}{\gamma} = \mathfrak{R} + \mathfrak{R}' + \mathfrak{R}'', \quad (90)$$

adică suma pierderilor de sarcină, $\mathfrak{R} + \mathfrak{R}' + \mathfrak{R}''$ metri, trebuie să fie învinsă de înălțimea totală de refulare a pompelor, care

este egală cu $\frac{P_1 + P_B + P_H}{\gamma}$ metri.

$\frac{P_1}{\gamma}$ metri este înălțimea de refulare a pompei din Teleajen;

$\frac{P_B}{\gamma}$ metri este înălțimea de refulare a pompei din Buzău;

$\frac{P_H}{\gamma}$ metri este înălțimea de refulare a pompei din Hagieni.

Deci pe figura 14, curba (1) reprezintă $\frac{P_1}{\gamma} = \varphi(Q)$, (91),

Curba (2) reprezintă $\frac{P_1}{\gamma} + \frac{P_B}{\gamma} = \varphi_1(Q)$, (92)

Curba (3) reprezintă $\frac{P_1}{\gamma} + \frac{P_B}{\gamma} + \frac{P_H}{\gamma} = \varphi_2(Q)$, (93)

construite cu datele luate din graficele fig. 10 și fig. 11.

Să presupunem că funcționează simultan stațiunile Teleajen, Buzău și Hagieni. Punctul de funcționare este e la intersecția curbelor III și (3).

Intr'adevăr, ducând ordonata qe , fig. 14, segmentul $\overline{qe}$ este cota parte din rezistența totală a conductei Teleajen - Palas, $\mathfrak{R} + \mathfrak{R}' + \mathfrak{R}''$, corespunzătoare debitului q (curba III), care trebuie învinsă de pompe. $\overline{qe}$ este însă și suma înălțimilor de refulare a pompelor din Teleajen, Buzău și Hagieni corespunzătoare debitului q (curba (3)).

Deci: $\overline{qe} = \mathfrak{R} + \mathfrak{R}' + \mathfrak{R}'' = \frac{P_1}{\gamma} + \frac{P_B}{\gamma} + \frac{P_H}{\gamma}$ (94)

Coordonatele punctului e ($x = \overline{Oq}$, $y = \overline{qe}$) verifică deci relația necesară și suficientă (90).

Segmentele interceptate de curbele (1), (2), (3) și I, II, III pe ordonata qe ne dau pentru debitul q :

$\overline{qa} = \mathfrak{R}$, pierderea de sarcină dela Teleajen la Buzău, (95)

$\overline{qb} = \frac{P_1}{\gamma}$, presiunea în conducta de refulare la Teleajen, (96)

$\overline{ab} = \frac{P_1}{\gamma} - \mathfrak{R}$, presiunea în conducta de aspirație la Buzău, (97)

$\overline{ad} = \frac{P_1}{\gamma} - \mathfrak{R} + \frac{P_B}{\gamma}$, presiunea în conducta de refulare la Buzău, (98)

$\overline{ac} = \mathfrak{R}'$, pierderea de sarcină dela Buzău la Hagieni, (99)

$\overline{cd} = \frac{P_1}{\gamma} - \mathfrak{R} + \frac{P_B}{\gamma} - \mathfrak{R}'$, presiunea în conducta de aspirație la Hagieni, (100)

$\overline{ce} = \frac{P_1}{\gamma} - \mathfrak{R} + \frac{P_B}{\gamma} - \mathfrak{R}' + \frac{P_H}{\gamma}$, presiunea în conducta de refulare la Hagieni, (101)

$\overline{ce} = \mathfrak{R}''$, este și pierderea de sarcină dela Hagieni la Palas, (102)

Intr'adevăr din relația (90) rezultă:

$$\mathfrak{R}'' = \frac{P_1}{\gamma} - \mathfrak{R} + \frac{P_B}{\gamma} - \mathfrak{R}' + \frac{P_H}{\gamma} = \overline{ce}.$$

Toate aceste segmente se vor citi direct la scară, exprimate în metri coloană de lichid sau în kg/cmp. Diagrama fig. 14, care poate fi lesne generalizată pentru orice număr de stațiuni intermediare de repompăre, ne dă deci toate elementele necesare pentru studiul unei instalațiuni noi sau pentru exploatarea unei conducte date.

e) *Discuție asupra condițiunilor în care funcționarea este posibilă.*

Pentru ca funcționarea să fie posibilă, trebuie să fie îndeplinite anumite condițiuni pe cari le vom examina în cele ce urmează.

Prima condițiune pentru ca funcționarea în serie a pompelor centrifuge să fie posibilă, este ca la aspirația pompelor să domnească o presiune de circa 0,5—1 atmosferă. Intr'adevăr dacă presiunea la aspirație scade sub zero, adică dacă se produce o depresiune în conducta de aspirație, coloana de petrol se rupe, producându-se fenomene de cavitațiune care turbură buna funcționare a pompelor centrifuge.

Primul efect este o încălzire rapidă a organelor interioare ale pompei, putând produce avarii grave.

De aceea este prudent, și pentru considerațiunile pe care le vom vedea mai departe, să menținem la aspirația pompelor centrifuge o presiune minimă de 1 atmosferă. Această presiune în mod normal nu trebuie să fie nici mai mare pentru că implică atunci o micșorare a debitului conductei.

Scrim deci următoarele două condițiuni:
presiunea la aspirație la Buzău,

$$\overline{ab} = \frac{P_1}{\gamma} - \mathfrak{R} \geq \frac{10000}{\gamma} \text{ metri} \quad (103)$$

presiunea la aspirație la Hagieni,

$$\overline{cd} = \frac{P_1}{\gamma} - \mathfrak{R} + \frac{P_B}{\gamma} - \mathfrak{R}' \geq \frac{10000}{\gamma} \text{ metri} \quad (104)$$

Examinând figura 14 vedem că punctul L_B este un punct limită de funcționare pentru stațiunea Teleajen pentru care:

$$\overline{ab} = \frac{P_1}{\gamma} - \mathfrak{R} = 0, \quad (105)$$

iar punctul L_H este un punct limită de funcționare pentru stațiunea Buzău pentru care:

$$\overline{cd} = \frac{P_1}{\gamma} - \mathfrak{R} + \frac{P_B}{\gamma} - \mathfrak{R}' = 0. \quad (106)$$

Se mai vede că abscisa punctului L_B trebuie să fie mai mare decât a punctului L_H .

O a doua serie de condițiuni o aflăm scriind că presiunea în conductă nu trebuie să întrecă nicăeri presiunea maximă admisibilă în serviciu: P_{max} kg/cmp.

Deci scriem condițiunile:

$$\text{Presiunea la Teleajen } \overline{qb} = \frac{P_1}{\gamma} \leq \frac{P_{max}}{\gamma} \quad (107)$$

$$\text{Presiunea la Buzău } \overline{ad} = \frac{P_1}{\gamma} - \mathfrak{R} + \frac{P_B}{\gamma} \leq \frac{P_{max}}{\gamma} \quad (108)$$

$$\begin{aligned} \text{Presiunea la Hagieni } \overline{ce} &= \frac{P_1}{\gamma} - \mathfrak{R} + \frac{P_B}{\gamma} - \mathfrak{R}' + \frac{P_H}{\gamma} = \\ &= \mathfrak{R}'' \leq \frac{P_{max}}{\gamma} \end{aligned} \quad (109)$$

Cunoscând valoarea lui P_{max} condițiunile acestea se pot lesne verifica prin citire directă pe diagramă.

Observăm (fig. 14) că din aceste trei cantități, ultima, $\overline{ce} = \mathfrak{R}''$, este funcțiune numai de debitul conductei:

$$\overline{ce} = \mathfrak{R}'' = \frac{Q^2}{40.637^2} l'' - h''.$$

Celelalte două cantități, $\overline{qb}$ și $\overline{ad}$, sunt funcțiune și de Q și de iuțelile de rotație a pompelor din Teleajen, Buzău și Hagieni. Cu alte cuvinte menținând debitul constant, presiunea $\overline{ce}$ rămâne constantă, iar modificând iuțea de rotație a pompelor din Teleajen, Buzău și Hagieni, adică deplasând curbele

(1) și (2), putem modifica presiunile $\overline{qb}$ și $\overline{ad}$. Astfel, în oarecari limite, pentru un debit determinat, presiunile de refulare din Teleajen și Buzău ar putea fi micșorate, pe când presiunea din conducta de refulare a stațiunii Hagieni nu poate fi modificată, fiind legată în mod invariabil de debitul conductei.

În al treilea rând trebuie să verificăm dacă puterea absorbită de fiecare din pompele centrifuge din Teleajen, Buzău și Hagieni nu depășește puterea maximă efectivă a motorului respectiv.

Expresiunea acestei puteri este:

$$\text{la Teleajen, } N_T = \frac{\gamma \times q \times \overline{qb}}{75 \eta_T} \text{ C.P.} \quad (110),$$

$$\text{la Buzău, } N_B = \frac{\gamma \times q \times \overline{bd}}{75 \eta_B} \text{ C.P.} \quad (111),$$

$$\text{la Hagieni, } N_H = \frac{\gamma \times q \times \overline{de}}{75 \eta_H} \text{ C.P.} \quad (112),$$

Unitățile fiind potrivit alese, adică debitul q în litri/secundă, înălțimile de refulare (presiunile) $\overline{qb}$, $\overline{bd}$ și $\overline{de}$ în metri, iar γ în kg/dm.c.

η_T , η_B și η_H , sunt randamentele pompelor din Teleajen, Buzău și Hagieni, corespunzătoare condițiilor de funcționare, adică turației, debitului și înălțimei de refulare respective.

Segmentele $\overline{qb}$, $\overline{bd}$ și $\overline{de}$ fiind măsurate pe diagrama (fig. 14), iar randamentele η_T , η_B și η_H cunoscute, expresiunile (110), (111) și (112) se pot lesne calcula și compara cu puterea efectivă de care dispune fiecare stație pentru acționarea pompelor.

f) *Influența variațiunii iuțelilor de rotație.*

Am arătat la Capitolul III c) că variațiunea iuțelii de rotație a unei pompe centrifuge aduce după sine deplasarea curbei caracteristice.

Pe diagrama fig. 14 numai curbele I, II și III ocupă o poziție fixă. Curbele (1), (2) și (3), se deplasează în raport cu variațiunile iuțelii de rotație a pompelor respective. Un spor de iuțală într-o stațiune de pompe, de pildă la Teleajen, deplasează curba (1) și implicit curbele (2) și (3). Urmarea este un spor de debit. Invers, dacă se micșorează iuțala de rotație

într'una din stațiunile de pompe, urmarea este o scădere a debitului. În practică iuțelile de rotație a pompelor nu pot fi perfect constante, întrucât depind de iuțelile motoarelor cari le antrenează și cari pot oscila mai mult sau mai puțin în jurul valorii nominale, după sensibilitatea regulatorului la motoarele termice, sau după variațiunile tensiunii și frecvenței curentului la motoarele electrice.

Urmarea este că punctul e se deplasează continuu de-a lungul curbei III între oarecări limite, cari pot fi destul de largi când se întâmplă ca variațiunile instantanee de iuțeli din cele trei stațiuni să aibă loc în același sens.

Lungimea segmentelor determinate pe ordonata $\overline{qe}$ de punctele de intersecție cu curbele I, II, III fixe și (1), (2), (3) mobile, adică presiunile pe care aceste segmente le reprezintă, se modifică deci continuu.

Din cauza acestor variațiuni necontrolate a presiunilor, este prudent să se mențină presiunea la aspirația pompelor în jurul cifrei de 1 atmosferă, pentru a se putea evita la timp ruperea coloanei de petrol în conducta de aspirație.

g) *Reglajul debitului conductei.*

Pentru reglajul debitului am văzut că este preferabil să folosim metoda modificării iuțelii de rotație a pompelor.

Să presupunem că iuțelile de rotație a pompelor centrifuge din Teleajen, Buzău și Hagieni pot fi modificate; ca să găsim debitul și presiunile corespunzătoare, ne vom referi tot la construcția fig. 14. Vom lua de pe diagramele fig. 10 și fig. 11, ordonatele curbilor caracteristice corespunzătoare iuțelilor de rotație $n' \neq n$. Vom repeta construcția fig. 14, trasând noile curbe (1'), (2') și (3'), corespunzătoare iuțelilor de rotație a pompelor din Teleajen, Buzău și Hagieni. Intersecția curbei (3') cu III ne va da noul punct de funcționare și deci debitul și presiunile corespunzătoare astfel cum s'a arătat la acest capitol, paragraful d).

Se vede însă că este necesară câte o nouă diagramă pentru fiecare nouă valoare a iuțelilor de rotație.

Dacă iuțeaua de rotație s'a modificat numai într'una din stațiunile de pompare, de pildă la Hagieni, atunci curbele (1)

și (2) rămân pe loc și numai curba (3) se deplasează într-o nouă poziție (3') a cărei intersecție cu III ne dă noul punct de funcționare căutat.

În mod general se poate spune că sporirea iușelei de rotație aduce o sporire a debitului, punctul e deplasându-se pe curba III în sus și invers o micșorare a iușelilor de rotație aduce o scădere a debitului, punctul e deplasându-se în jos.

Dacă instalația este astfel alcătuită încât iușeala pompelor este invariabilă, trebuie să recurgem la strangularea conductei prin robinetul-vană dela refularea pompelor.

Pe figura 14 este marcat debitul q' redus dela valoarea q prin strangularea conductei. Iușelile de rotație fiind presupuse constante, curbele (1), (2) și (3) rămân fixe.

Pierdere totală de sarcină corespunzătoare debitului q' este:
 $\overline{q'e'} = \mathfrak{R} + \mathfrak{R}' + \mathfrak{R}''.$

Presiunea totală dată de pompe este:

$$\overline{q'f'} = \frac{P_1}{\gamma} + \frac{P_B}{\gamma} + \frac{P_H}{\gamma}.$$

Diferența $\overline{e'f'}$ dintre rezistența conductei la debitul q' și presiunea totală dezvoltată de pompe, este absorbită prin strangularea conductei.

Observând figura 14, putem scrie relațiunile:

$$\begin{aligned}\overline{q'f'} &= \overline{q'b'} + \overline{b'd'} + \overline{d'f'} \\ \overline{q'e'} &= \overline{q'f'} - \overline{e'f'} \\ \overline{q'e'} &= (\overline{q'b'} - \overline{e'f'}) + \overline{b'd'} + \overline{d'f'}\end{aligned}$$

Această relațiune exprimă că strangularea conductei se face la Teleajen, întrucât înălțimea de refulare a acestei pompe

$\overline{q'b'} = \frac{P_1}{\gamma}$, este micșorată cu cantitatea $\overline{e'f'}$, presiunea în conducta de refulare la Teleajen fiind deci numai:

$$\overline{q'b'} - \overline{e'f'}$$

De asemenea putem scrie:

$$\overline{q'e'} = \overline{q'b'} + (\overline{b'd'} - \overline{e'f'}) + \overline{d'f'}$$

strangularea conductei se face la Buzău;

$$\overline{q'e'} = \overline{q'b'} + \overline{b'd'} + (\overline{d'f'} - \overline{e'f'})$$

strangularea conductei se face la Hagieni.

Se vede deci că reducerea debitului dela q la q' se poate realiza prin strangularea conductei fie la Teleajen, fie la Buzău, fie la Hagieni.

Reducerea presiunii la Teleajen prin strangularea conductei este însă condiționată de satisfacerea relațiunei:

$$\overline{q'b'} - \overline{e'f'} > \overline{q'a'}$$

Cu alte cuvinte presiunea rămasă în conducta de refulare trebuie să poată învinge pierderea de sarcină dela Teleajen până la Buzău.

De fapt, ținând seama de condițiunile (103) și (104) trebuie să avem:

$$\overline{q'b'} - \overline{e'f'} \geq \overline{q'a'} + \frac{10000}{\gamma} \text{ metri}$$

$$\overline{q'b'} - \overline{e'f'} + \overline{b'd'} \geq \overline{q'c'} + \frac{10000}{\gamma} \text{ metri}$$

De asemenea strangularea conductei la Buzău este condiționată de satisfacerea relațiunii derivată din condiția (104):

$$\overline{q'b'} + \overline{b'd'} - \overline{e'f'} \geq \overline{q'c'} + \frac{10000}{\gamma} \text{ metri}$$

Strangularea conductei la Hagieni, nu mai este supusă niciunei restricțiuni.

În acest din urmă caz observăm pe figura 14 că *dacă debitul scade*:

$\overline{qb}$	= presiunea în conducta de refulare la Teleajen	<i>crește</i>
$\overline{ab}$	= presiunea în conducta de aspirație la Buzău	<i>crește</i>
$\overline{ad}$	= presiunea în conducta de refulare la Buzău	<i>crește</i>
$\overline{cd}$	= presiunea în conducta de aspirație la Hagieni	<i>crește</i>
$\overline{ce}$	= presiunea în conducta de refulare la Hagieni	<i>scade</i>

Inversul se petrece dacă debitul crește în urma deschiderii robinetului-vană din stațiunea Hagieni.

Variațiunea presiunilor ne poate deci arăta în oricare din stațiunile de pompare dacă debitul conductei este în creștere sau în scădere.

Concluzia este următoarea: pompele centrifuge funcționând în serie, cu iuțeli de rotație constante, reglajul debitului con-

ductei se poate face cu ajutorul unui singur robinet-vană din oricare stațiune de pompe. Reglajul cel mai sigur se poate obține numai cu robinetul-vană din stațiunea Hagieni, unde nu este supus niciunei restricțiuni.

Reglajul prin robinetul-vană dela refulare poate reduce treptat debitul până la zero.

Astfel pe figura 14 am indicat poziția corespunzătoare debitului $q'' < q'$, la care, prin strangulare, presiunea totală a pompelor a fost redusă cu cantitatea $\overline{e''f''} > \overline{d''f''}$. În acest caz este însă evident că refularea cu pompa din stațiunea Hagieni a devenit inutilă, întrucât întreaga înălțime de refulare a pompei $\frac{P_H}{\gamma} = \overline{d''f''}$ a fost anihilată prin efectul strangulării, astfel

că această pompă trebuie să fie oprită din funcțiune.

Pe de altă parte presiunea în pompă înainte de robinetul-vană dela refulare este $\overline{c'f'}$, respectiv $\overline{c''f''}$, crescând repede pe măsură ce scade debitul prin strangulare. Această strangulare trebuie deci oprită înainte ca presiunea $\overline{c'f'}$ să capete valori prea mari, periculoase pentru corpul pompei.

h) *Puterea absorbită în cazul strangulării conductei.*

Urmând calea indicată la paragraful c) al capitolului de față se poate demonstra că în cazul strangulării conductei randamentul mediu al tuturor instalațiunilor de pompă devine:

$$\frac{\overline{q'e'}}{\overline{q'f'}} \eta$$

în care randamentul η este cel definit prin expresiunea (61). η este deci micșorat în raportul

$$\frac{\overline{q'e'}}{\overline{q'f'}} < 1 \quad (\text{fig. 14})$$

Puterea pierdută prin strangularea conductei este:

$$P = \frac{\gamma q' \times \overline{e'f'}}{75 \eta}$$

adică proporțională cu segmentul $\overline{e'f'}$ și cu debitul q' .

i) *Regimurile de transport folosite pe conducta de petrol lampant Ploiești - Constanța.*

În mod curent exploatarea conductei Ploiești - Constanța se face folosind următoarele combinațiuni între stațiunile de pompe:

1. Pomparea din Teleajen direct la Palas. Debitul este q_2 , fig. 14.

2. Pomparea din Teleajen cu repompare din Buzău. Debitul este q_1 , fig. 14.

3. Pomparea din Teleajen cu repompare din Hagieni. Debitul este q_1 , fig. 14.

4. Pomparea din Teleajen cu repompare din Buzău și Hagieni. Debitul este q , fig. 14.

Debitele realizate în cazurile 2) și 3) sunt aproximativ egale. Folosind și expedierea prin cădere (fără pompare din Teleajen) urmează că dispunem de patru debite diferite pentru efectuarea transporturilor prin conducta Teleajen - Constanța.

Datele caracteristice ale fiecăruia din aceste regimuri se pot citi direct pe diagrama fig. 14, după cum am exemplificat mai sus.

POMPARE DIN TELEAJEN DIRECT LA PALAS

Punctul de funcționare este e_2 fig. 14. Într'adevăr funcționând numai pompa din Teleajen înălțimea totală de refulare $\frac{P_1}{\gamma}$, la turația n , este dată de curba (I). Intersecția acestei curbe cu curba III ne dă punctul de funcționare e_2 și debitul corespunzător q_2 .

$$\text{Ordonata } \overline{q_2 e_2} = \frac{P_1}{\gamma} = \mathfrak{K} + \mathfrak{K}' + \mathfrak{K}'',$$

satisface relațiunea necesară și suficientă (90) pentru

$$P_B = 0 \text{ și } P_H = 0$$

Presiunea la Teleajen este $\overline{q_2 e_2}$

Presiunea la Buzău este $\overline{a_2 e_2}$

Presiunea la Hagieni este $\overline{c_2 e_2}$

POMPARE DIN TELEAJEN CU REPOMPARE DIN BUZĂU

Punctul de funcționare este e_1 (care se confundă cu d_1) fig. 14.

Intr'adevăr funcționând pompele din Teleajen și din Buzău înălțimea totală de refulare $\frac{P_1}{\gamma} + \frac{P_B}{\gamma}$, la turația n , este dată de curba (2). Inteseția acestei curbe cu curba III ne dă punctul de funcționare e_1 și debitul corespunzător q_1 .

$$\text{Ordonata } \overline{q_1 e_1} = \frac{P_1}{\gamma} + \frac{P_B}{\gamma} = \mathfrak{K} + \mathfrak{K}' + \mathfrak{K}''$$

satisface relațiunea necesară și suficientă (90) pentru $P_H = 0$.

Presiunile corespunzătoare acestui regim sunt determinate de aceleași segmente marcate cu aceleași litere ca în relațiunile (95) la (102), afectate însă cu indicii 1.

POMPARE DIN TELEAJEN CU REPOMPARE DIN HAGIENI

Punctul de funcționare este tot e_1 și debitul corespunzător q_1 sub rezerva observării relațiunilor de condițiune (103), (104), (107) și (108).

Dacă una din aceste condițiuni nu este îndeplinită, punctul de funcționare trebuie deplasat, fie modificând turația pompelor, fie recurgând la strangularea conductei.

POMPARE DIN TELEAJEN CU REPOMPARE DIN BUZĂU ȘI HAGIENI

Punctul de funcționare este în e , debitul corespunzător fiind q . Acest caz a fost examinat pe larg mai sus.

j) *Repartiția sarcinilor între stațiunile de pompare.*

Ne raportăm la fig. 14 și la expresiunile (110), (111) și (112) a puterilor absorbite în fiecare stațiune de pompe:

$$\text{la Teleajen } N_T = \frac{\gamma \times q \times \overline{qb}}{75 \eta_T} \text{ C.P.}$$

$$\text{la Buzău } N_B = \frac{\gamma \times q \times \overline{bd}}{75 \eta_B} \text{ C.P.}$$

$$\text{la Hagieni } N_H = \frac{\gamma \times q \times \overline{de}}{75 \eta_H} \text{ C.P.}$$

Puterile strict necesare în fiecare stațiune de pompe pentru refularea cu debitul q pe distanța respectivă până la rezervoarele stațiunii din aval ar fi însă:

$$N'_T = \frac{\gamma \times q \times \overline{qa}}{75 \eta_T} \text{ C.P. corespunzătoare pierderii de sarcină } \overline{qa} = \mathfrak{R} \quad (113)$$

$$N'_B = \frac{\gamma \times q \times \overline{ac}}{75 \eta_B} \text{ C.P. corespunzătoare pierderii de sarcină } \overline{ac} = \mathfrak{R}' \quad (114)$$

$$N'_H = \frac{\gamma \times q \times \overline{ce}}{75 \eta_H} \text{ C.P. corespunzătoare pierderii de sarcină } \overline{ce} = \mathfrak{R}'' \quad (115)$$

Admițând că $\eta_T = \eta_B = \eta_H$, rezultă că:

$$N_T + N_B + N_H = N'_T + N'_B + N'_H, \text{ întrucât: } \overline{qb} + \overline{bd} + \overline{de} = \overline{qa} + \overline{ac} + \overline{ce}.$$

Puterile efective, dezvoltate, diferă însă de cele corespunzătoare pierderii de sarcină până la stațiunea din aval.

$$\text{Astfel: } N_T > N'_T \text{ căci } \overline{qb} > \overline{qa}.$$

Stațiunea Teleajen ajută deci stațiunile din aval Buzău și Hagieni, conducta forțată Teleajen - Palas, servind și la transport de energie dela Teleajen la Buzău și Hagieni.

Excesul de putere:

$$N_T - N'_T = \frac{\gamma \times q (\overline{qb} - \overline{qa})}{75 \eta_T} = \frac{\gamma \times q \times \overline{ab}}{75 \eta_T}$$

este direct proporțional cu presiunea în conducta de aspirație la Buzău, $\overline{ab}$.

De asemenea stațiunea Buzău absoarbe sau transmite energie, după cum diferența $(N_B - N'_B)$ sau $(\overline{bd} - \overline{ac}) = \overline{cd} - \overline{ab}$ este negativă sau pozitivă. $\overline{cd}$ este însă presiunea la aspirație la Hagieni (100) iar $\overline{ab}$ este presiunea la aspirație la Buzău (97). Comparția acestor presiuni ne arată deci dacă stațiunea Buzău absoarbe sau transmite energie.

Stațiunea Hagieni conform condiției (104) absoarbe totdeauna energie:

$$N'_H - N_H = \frac{\gamma \times q \times (\overline{ce} - \overline{de})}{75 \eta_H} > 0 \quad N'_H > N_H$$

$$\text{căci } \overline{ce} \geq \overline{de} + \frac{10.000}{\gamma} \text{ metri.}$$

În rezumat, deși suma puterilor efective dezvoltate în toate stațiunile este aproximativ egală cu suma puterilor strict necesare fiecărei stațiuni pentru a învinge rezistența ce-i revine până la stațiunea din aval, repartitia puterilor nu este proporțională cu aceste rezistențe, efectuându-se prin conducta forțată o transmisiune de puteri între diferitele stațiuni.

Aceasta este încă o consecință favorabilă exploatării care decurge din dispoziția în serie a pompelor centrifuge.

Rezultatele de mai sus se pot interpreta și altfel, demonstrându-se lesne pe cale grafică, că totul se petrece ca și cum stațiunea Teleajen ar refula până la o stațiune fictivă de repompăre situată dincolo de Buzău, iar stațiunea Buzău până la o stațiune fictivă de repompăre situată dincolo de Hagieni.

* * *

Metoda expusă a fost aplicată la studiul conductei de petrol Ploiești - Constanța, aflată în exploatare. Metoda este însă tot atât de utilă la proiectarea unei instalațiuni noi.

Am văzut, într'adevăr, că funcționarea pompelor centrifuge pe o conductă de transport este condiționată de unele relațiuni care trebuie să fie satisfăcute. Construcția grafică de mai sus permite deci verificarea acestor condițiuni pentru instalațiunea proiectată și indică sensul și mărimea eventualelor modificări de adus caracteristicilor pompelor sau elementelor conductei pentru obținerea rezultatelor urmărite.

București, Martie 1939.

MAȘINA DE CURBAT ȘI CĂLIT FOILE DE ARCURI PENTRU AUTOBUSE ȘI VAGOANE DE TRAMVAI

NICOLAE ȘONERIU
Atelierele S.T.B.

Întreținerea arcurilor, la parcul important de autobuse ¹⁾ ce-l are Societatea Comunală a Tramvaielor București, este una din problemele ce a dat și va da continuu de lucru atelierelor Societății. Condițiunile grele în care sunt exploatate aceste autobuse (pavajul străzilor, suprasarcini la aglomerări de pasageri), precum și dimensionările arcurilor, care sunt la unele tipuri necorespunzătoare ca rezistență, cer o confecționare și reparare curentă în mare număr. Astfel, anual trec prin atelierul de arcuri, pentru control, reparare și confecție, aproximativ 15.000 arcuri (50 arcuri zilnic), la două treimi urmând ca foile să fie curbate și tratate din nou.

Până la începutul anului 1938, toate operațiunile necesare reparării sau confecționării se făceau manual. Odată cu creșterea numărului de autobuse se cerea mărirea numărului de lucrători și mărirea suprafeței atelierului. Pentru a se soluționa în mod economic dificultățile ce prezenta mărirea atelierului și angajarea de lucrători, s'a hotărît folosirea de mașini pentru diferitele operațiuni.

Operațiunea, care cere cel mai mult timp și îndemânare din partea lucrătorului, este șprenguirea foilor arcului. Pentru foile de arcuri de vagoane de cale ferată câteva fabrici de mașini construiesc mașini speciale, care fac curbarea și călirea

¹⁾ Aprox. 400 autobuse la 1.I.1937 și 600 la 1.I.1939.

în aceeași prindere¹⁾). O cercetare a acestor mașini a dus la concluzia că ele nu pot fi folosite pentru arcurile de autobus. Foile arcurilor de cale ferată au rază de curbură constantă, ce diferă numai dela foaie la foaie, pe când cele de autobus au la aceeași foaie, diferite raze de curbură. Cum mașinile sunt fabricate pentru foi de arcuri pentru cale ferată, dispozitivele de variație a curburii nu permit adaptarea la diferite raze de curbură în lungul foii. În afară de inconvenientele de formare a foii, mașinile sunt prea puternice pentru lucrări de arcuri de autobus.

Din motivele de mai sus, s'a hotărât proiectarea și confecționarea în ateliere a unei mașini adaptate lucrărilor foilor arcurilor față a autobuselor²⁾). După câteva încercări simple, s'au putut stabili forțele la care trebuie supusă foaia de arc, încălzită la 860° C (temperatura de călire), pentru a fi curbată. Pentru simplitate s'a ales ca agent motor aerul comprimat. Folosirea unei antrenări directe (motoare electrice, electromagneți) ar fi complicat construcția și scumpit întreținerea mașinilor, atmosfera de forje, mai ales deasupra vaselor în care se face călirea fiind încărcată de fum și vaporii. S'a dat preferință cufundării foii de-a-latul, stând cu concavitatea în jos. Această cufundare are avantajul unei răcirii concomitente a acelor două margini, deformările ce ar putea da călirea variind numai curbarea foii, care s'a constatat că este practic neînsemnată (foile sunt subțiri).

Mașina se compune din 2 cadre: unul fix, în partea de jos fiind vasul de ulei de călit și unul mobil (cu deplasare verticală). Cadrul mobil are latura de jos compusă din două profile U, între ele rezemându-se gabaritele pe care se formează foaia de arc. Gabaritele³⁾ sunt confecționate din tablă

1) Collet & Engelhardt-Offenbach a|M., Hering-Nürnberg, A. Pellissier-Hanau a|M., Vulkanhammer Maschinenfabrik-Berlin, etc.

2) Mai multe schițe și descrieri de mașini pentru curbat și călit foi de arc se găsesc la pag. 154—176 din: Herstellung der Blattfedern, T. H. Sanders, Edit. Springer, Berlin 1927.

3) Pentru fiecare fel de foaie este necesar un gabarit, care este ușor de executat. În felul acesta trecerea dela lucrarea unui fel de foaie la altul se face în 1/2—2 minute, timp necesar schimbării gabaritului.

și au reazemele pentru foaie cu pereți verticali, așa că pătrunderea și scurgerea uleiului se face cu cea mai mare ușurință. Foaia este curbată și aplicată pe gabarit de către călăreții din capul tijelor cilindrilor cu aer comprimat. Cilindrii sunt fixați de latura de sus a cadrului mobil, fiind decalabili orizontal (pentru reglaje). Spre a lua reacțiunile ce rezultă din oblicitatea rezemării călăreților ce nu se găsesc la mijlocul gabariturii, s'a prevăzut, imediat deasupra gabariturii, o traversă cu ghiduri din bronz.

Cilindrii pot fi izolați, prin robinete, când lungimea foi nu cere folosirea lor. Înăuntrul lor sunt montate arcuri eliocoidale, care cauzează ridicarea tijei și călărețului imediat ce se suprimă presiunea aerului. O parte din greutatea cadrului mobil este compensată de două greutateți ce atârnă, în stânga și dreapta cadrului fix, peste doi scripeți. Această compensare este potrivită așa fel, încât cadrul mobil să se cufunde cu foaia până la izbitorul de fund, învingând reacțiunea hidrostatică ce se naște în urma cufundării lui, fără să dea loc la șocuri puternice când atinge izbitorul. Amortizarea mișcării de coborîre o face însăși lichidul de călire prin frecarea cu partea de jos a cadrului mobil.

Ridicarea cadrului mobil se face cu aer comprimat, un cilindru plasat pe traversa de sus a cadrului fix acționând, printr'un cablu de oțel, scripetele ce se găsește deasupra mijlocului mașinii (fig. 1). Acest scripete demultiplică cursa pistonului, pentru a se putea folosi un cilindru mai scurt decât cursa cadrului mobil. Manevrarea mașinii se face cu ajutorul unui robinet de vagon de tramvai pentru deschiderea-închiderea ușilor.

Cadrul mobil este în poziția de sus când cilindrul de ridicare a acestuia este sub presiune. Maneta robinetului pusă în această poziție lasă cilindrul cadrului mobil fără presiune. Lucrătorul introduce foaia pe gabarit (izbitoare din spatele gabariturii dau alinierea obligatoare a foi pe gabarit), apoi schimbă poziția manetei robinetului. Schimbarea pune sub presiune cilindrul cadrului mobil, foaia este curbată și aplicată pe gabarit. Totodată, manevrarea robinetului scoate de

sub presiune cilindrul de ridicare, deci cadrul se coboară în ulei, călind foaia.

După ce temperatura foi a scăzut destul pentru ca să se obțină călirea (sunt necesare 30—50 secunde) se întoarce maneta robinetului în poziția inițială. Aerul pătrunde în cilindrul

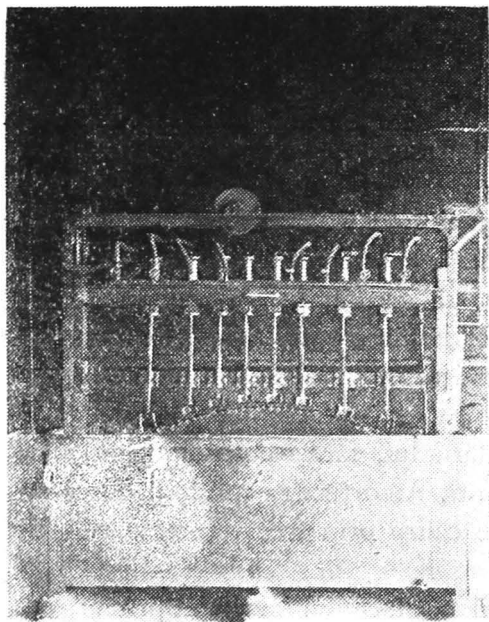


Fig. 1.

de ridicare a cadrului mobil, urcând cadrul. Totodată aerul din cilindrii de pe cadrul mobil este lăsat, eliberând foaia, care în momentul când iese la suprafața uleiului poate fi ridicată de lucrător cu cleștele.

Operația întreagă de curbare și călire durează 1 la 1¹/₂ minut.

Aerul ce scapă din cilindrii este condus în partea de jos a interiorului vasului, la scăparea lui făcând o amestecare a uleiului, care activează răcirea lui de serpentina cu apă rece,

ce este instalată în vas. Amestecarea de asemenea uniformizează temperatura uleiului din tot vasul.

Mașina proiectată inițial, de o deschidere de 1250 mm, a suferit modificări neînsemnate după încercarea ei în funcțiune. Rezultatele obținute fiind deplin satisfăcătoare, s'a executat o a doua mașină ¹⁾ pentru foile arcurilor mai mari (din spate) a autobuselor, care poate folosi și la foile arcurilor vagoanelor de tramvai.

¹⁾ Figura 1 reprezintă mașina mare (ansamblul), iar figura 2 sistemul de prindere (cadrul mobil) al mașinii mici.

Această mașină are deschiderea de 2000 mm, cu cilindrii de 70 mm diametrul interior, corespunzători forțelor necesare curbării foilor mai groase a arcurilor mari. Mașina mică are cilindrii de 46 mm diametrul interior, presiunea aerului la

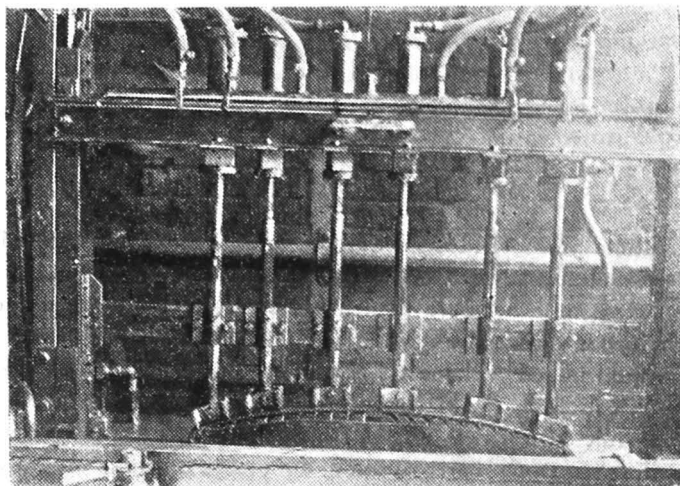


Fig. 2.

ambele mașini fiind de 4,5 la 6 atm. suprapresiune. Foile arcurilor au dimensiuni variind între 45×7 la 110×13 mm².

Ambele mașini sunt folosite de un an fără niciun inconvenient și fără cheltueli de întreținere. Atât costul mașinilor cât și comportarea lor în funcțiune a corespuns prevederilor.

Îmbunătățirea calității lucrului și deci lungirea duratei arcurilor confecționate cu mașina, față de acele șprenguite manual, nu poate fi dată în cifre, dar agăogându-i economia de mână de lucru, simplificarea controlului și uniformizarea producției se poate estima că cele două mașini se amortizează într'o perioadă foarte scurtă din timp. Consumul de aer comprimat ce-l cauzează este relativ mic.

N O T E

OȚELUL ISTEG

În ultima vreme Industria Sârmei S. A. dela Cluj obținând brevetul fabricării oțelului « *Isteg* » pentru armăturile lucrărilor de beton armat, a instalat mașinile necesare pentru prelucrarea lui și a pus la dispoziția constructorilor din țară un material cu valoroase calități.

În rândurile de mai jos ne propunem să arătăm pe scurt modul de fabricație, calitățile, rezultatele încercărilor la care a fost supus și întrebuințarea lui, cu normele oficiale, după literatura de specialitate.

Fabricarea. Două bare rotunde de oțel 37, printr'un procedeu de întindere și răsucire simultană, cu ajutorul unei mașini speciale, sunt așezate una lângă alta, li se fixează capetele și apoi se împletesc la rece, ca două sfori (vezi figura), formând împreună o bară de oțel « *Isteg* ».



Prin această întindere și răsucire la rece se provoacă și o modificare a însușirilor elastice a oțelului, obținându-se calități tehnice speciale.

Calități elastice și comportarea la variații de temperatură.

a) Față de limita de elasticitate de circa 2.400 kg/cmp a oțelului 37 în bare rotunde, această limită este de 3.600 kg/cmp la barele de oțel « *Isteg* », adică sporită cu circa 50%. În consecință rezistența admisibilă la tensiune se poate lua fără ezitare 1.800 kg/cmp, față de rezistența admisibilă curentă de 1.200 kg/cmp a oțelului rotund curent întrebuințat la lucrări de beton.

b) Coeficientul de elasticitate E , este mai mic decât la oțelul rotund și anume: $E = 1.680.000 \text{ kg/cm}^2$ la oțelul « *Isteg* », față de 2.100.000 kg/cmp a celui alt.

Deosebirea este datorită formei și nu consistenței materialului. Experiențele au dovedit însă că în calculele curente pentru construcțiuni, se poate folosi cifra 2.100.000 pentru ambele feluri de bare;

c) *Rezistența la rupere* a oțelului Isteg este de circa 5.000 kg/cmp și corespunde unei alungiri la rupere de circa 14%. Cifrele acestea sunt rezultate din experiențele făcute în Germania la laboratorul oficial al Statului pentru încercări de materiale din Berlin-Dahlem. Încercările au fost cerute de «Comitetul german de specialiști pentru noi metode de construcții» și s'au făcut cu bare alese dela Uzinele Krupp;

d) Profesorul *Saliger* din Wiena, făcând încercări cu grinzi calculate pentru aceleași încărcări, însă armate respectiv cu armături din oțel 37, oțel 55 și oțel Isteg, a găsit că *lucrul mecanic* necesar pentru a se obține rezistența admisibilă în fiecare din aceste grinzi, ia valori ce sunt între ele aproximativ ca numerele 1 : 1,3 : 1,5; iar dacă se merge până la rupere, se găsește că *lucrul mecanic specific* la rupere sau *coeficienții de rezistență* a celor trei grinzi sunt între ei ca numerele 1 : 1 : 1,5. Prin urmare coeficientul de rezistență la o grindă armată cu oțel «Isteg» ar fi cu 50% superior față de cel dela grinzile armate cu oțel 55 sau 37.

e) În ce privește comportarea oțelului «Isteg» la variațiile de temperatură, experiențele făcute de d-l Inginer *Schönrock* (Krupp, Rheinhausen) și de profesorii Dr. *Klockner* și *Hacar* (dela Școala Politehnică din Praga) au dovedit că ea este la fel ca aceea a oțelului 37; rezistența la tracțiune crește cu temperatura, atinge un maximum la 200° C și scade apoi repede.

Întrebuințarea oțelului «Isteg», cea dintâi, este ca armătură la piese de beton armat, planșee, grinzi, etc., *numai pentru tracțiune*. Se fac însă încercări cu privire la întrebuințarea acestui oțel ca armătură de compresiune, dar experiențele nu sunt terminate. La început întrebuințat în planșeele și acoperișurilor clădirilor de locuit, oțelul Isteg a trecut apoi în construcțiuni grele și astăzi în Germania se întrebuințează pe scară întinsă și la fundații, ziduri de sprijin, rezervoare, silozuri, etc.

Manopera de șantier este aceeași ca și pentru barele obișnuite rotunde, îndoirea și așezarea făcându-se exact în același mod. Lucrătorii fierari se obișnuiesc repede cu micile particularități a acestor bare împletite. Se pare chiar că la construcția pereților rotunzi ai bazinelor și rezervoarelor, suplețea fierului împletit contribuie la o simplificare a manoperei, la așezare.

Aderența cu betonul, a armăturilor din oțel «Isteg» se face în cele mai bune condițiuni, după cum au dovedit experiențele citate de literatura de specialitate.

Economie de material și cost. După cum indică însăși raportul rezistențelor admisibile, 1.200 : 1.800, practica dovedește că întrebuințarea armăturilor de tensiune din oțel «Isteg» duce la o economie de aproximativ o treime din fierul rotund obișnuit ce ar fi necesar. Economia reală nu este însă chiar atât de mare, deoarece prețul prelucrării barelor «Isteg»

adăogat la prețul barelor obișnuite, o reduce la circa 15—20%. Se înțelege că mai intervine și o oarecare economie la transport și la manopera de pe șantier, deoarece cantitatea de fier de transportat și de așezat în operă, în kg, este numai circa două treimi din cea din cazul fierului rotund obișnuit.

Întrebuințarea la beton armat. Norme oficiale.

La 31.III.1936 au apărut «Noile norme generale și provizorii», conforme cu aprobarea Ministerului de Finanțe prusian, care prevăd între altele:

Oțelul «Isteg» este perfect întrebuințabil și garantat pentru armăturile tensionate ale betonului armat, în construcțiuni civile.

Rezistența admisibilă se fixează la 1.800 kg/cmp, cerându-se alungirea minimă, la rupere, 14⁰/₀.

Ca armătură de compresiune, se prevede că oțelul Isteg «*nu este permis a intra în calcule ca atare*».

Betonului armat cu oțel Istegi se impune o rezistență minimă pe cuburi de încercări, de:

160 kg/cmp la plăci

225 » » grinzii și planșee cu grinzii și plăci.

Secțiunea barelor Isteg este limitată la grinzii până la maximum 3,14 cmp, ceea ce corespunde la bare rotunde de câte 14 mm. și echivalează cu fierul rotund de 24 mm. Când sunt necesare bare cu secțiuni mai mari, rezistența admisibilă trebuie scăzută la 1.500 kg/cmp.

Rezistențele admisibile în beton, sunt limitate la:

53 kg/cmp în plăci

65 » » » cu grinzii.

În cazuri excepționale se pot spori aceste limite cu 10 kg/cmp. Avându-se în vedere calitatea cimenturilor de astăzi, dacă se alege judicios pietrișul și nisipul și dacă granulația este îngrijită, rezistențele prescrise mai sus pentru beton nu sunt greu de obținut.

Rezultatele obținute la încercări.

— *Încercări la încovoiere, cu încărcări statice.*

Profesorul Graf (Stuttgart) și Profesorul Dr. Inginer Saliger (Wiena) au dovedit prin încercările lor că rezistența admisibilă de 1.800 kg/cmp pentru oțelul «Isteg» comportă același coeficient de siguranță ca și rezistența admisibilă 1.200 kg/cmp pentru oțelul 37 în bare rotunde.

— *Încovoierile specifice* este natural să fie mai mari la grinzile armate cu bare Isteg, având în vedere rezistențele sporite cu care se lucrează, coeficientul de elasticitate mai redus și secțiunile cu circa 30% mai mici. Încercările asupra unor plăci încărcate cu sarcini corespunzătoare rezistențelor admisibile, ca și cu sarcini corespunzătoare rezistențelor la rupere, au arătat deci, cum era de așteptat, săgeți mai mari în cazul armării cu «Isteg», ceva mai mici pentru armarea cu oțel 60 și mult mai mici la armarea cu oțel 37. Aceasta însă numai la prima încărcare. În schimb, după repetarea încărcărilor de un mare număr de ori, săgețile pieselor armate cu «Isteg»

și cu oțel 37 devin practic egale, în timp ce la cele armate cu oțel 60 săgețile sunt cu circa 50% mai mari. În explicația săgeților mai mari pentru prima încărcare, ar putea să intre într-o oarecare măsură și posibilitatea ca barele împletite să aibă încă, la început, oarecare libertate de a se apropia mai mult una de alta, ceea ce constituie de sigur un element greu de determinat. În orice caz trebuie contat la piesele armate cu bare « Isteg », pe săgeți cam cu 50% mai mari.

— În ce privește formarea fisurilor (crăpăturilor), experiențele profesorului *Graf* au arătat că, dacă se măsoară aceste fisuri pe suprafețele laterale ale grinzilor, lățimea lor este mai mare în cazul armăturilor « Isteg », decât cu armături din oțel 37. Dacă se ține seamă însă de măsura în care fisurile desvelesc armăturile, încercări făcute de *Emperger* au arătat că desăgarea betonului la suprafața armăturilor « Isteg » are numai jumătate aproximativ din valoarea dela suprafața armăturilor obișnuite, ceea ce ar reveni la a spune că dacă în primul caz fisurile sunt mai deschise la exterior, ele sunt în schimb mai mici la suprafața armăturilor și aceasta importă în primul rând.

— *Încercări la solicitări repetate*, au fost făcute de Profesorul *Saliger* spre a se constata efectul oboselii. S'au încercat astfel grinzi cu sarcini până la 55% din sarcina de ruptură, repetate peste un milion de ori, după care s'au încercat la rupere, ajungându-se la aceeași rezistență la rupere ca și pentru grinzi identice, încercate dintr-o dată până la rupere. Ceea ce ar însemna că solicitările repetate, în condițiile de mai sus, n'au avut nicio influență asupra barelor « Isteg » și nici asupra betonului grinzilor.

În fine s'au făcut și încercări sub acțiunea rezistențelor *alternate*, dovedindu-se că oboseala nu diferă întru nimic la grinziile armate cu « Isteg » față de alte armături, grinziile comportându-se chiar mai bine, în ce privește lățimea fisurilor.

— Încercări privitoare la *rezistența la adeziune*, în beton, s'au făcut la Universitatea Columbia (New-York) și la Școala Superioară Tehnică din Zürich, rezultatele arătând o rezistență net superioară pentru armăturile « Isteg », în comparație cu barele rotunde obișnuite.

În rezumat rezultatele încercărilor par să fie favorabile din toate punctele de vedere armăturilor « Isteg » și deci *credem îndreptățită recomandarea întrebuițării acestor armături*, pe care doar lipsa de obișnuință le fac să fie privite încă, la noi, cu oarecare neîncredere nejustificată. Ar fi de dorit, în orice caz, ca circulara românească pentru beton și beton armat ce se studiază și va apare în curând, să fixeze prescripțiuni oficiale pentru țara noastră, și pentru întrebuițarea acestor armături interesante.

Ing. D. A. Stan

AUTARCHIA ITALIANA. *Fabrica de celuloză de la Torre di Zuino, inaugurată la 21 Septembrie 1938.*

În ultima vreme celuloza a fost cerută în cantități tot mai mari și de industria textilă, ea servind ca materie primă la fabricarea unei fibre cu

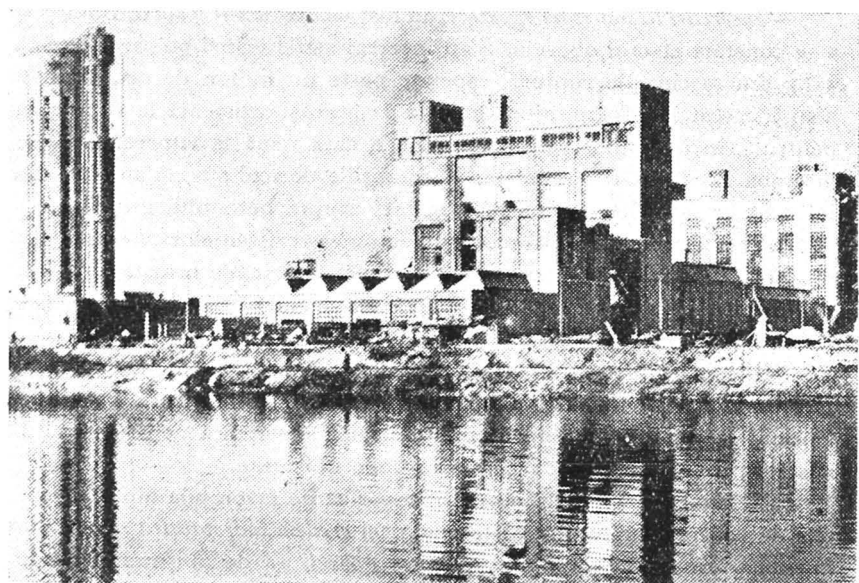
înfățișarea bumbacului și luciul mătasei. În comerț această fibră a fost numită « mătase artificială », « rayon », etc.

În Italia fibra de celuloză se întrebuințează pe o scară foarte întinsă, mai ales amestecată cu alte fibre textile, pentru a da țesăturilor o înfățișare mai prețioasă și a înlocui bumbacul, ca să micșoreze importul lui.

Cum Italia este o țară săracă în lemn, industria de celuloză nu s'a putut desvolta pe măsura cererii, așa că importul în 1938 a fost de 263.000 tone, în valoare de 2.500.000 L-Stg.

Independența economică (autarchia) pentru care luptă cu atâta îndârjire și entuziasm guvernul italian, a dus la crearea unei fabrici de celuloză, în care lemnul este înlocuit cu stuf (arundo donax), de către marea întreprindere industrială de fibre textile artificiale « Snia-Viscosa ».

Fabrica a fost ridicată în apropiere de Trieste, în terenurile mlăștinoase de la Torre di Zuino, pe o concesiune de 6.000 ha.



Programul ei de dezvoltare prevede 3 perioade:

In	I-ul	period	va	exploata	1.200	ha
»	al	II-lea	»	»	2.000	»
»	»	III-lea	»	»	2.800	»

Pentru a avea stuf sănătos și de calitate uniformă, bună și ușor de recoltat, *stuful se cultivă*. În scopul acesta terenurile au fost pregătite prin indiguire, irigație, drumuri de exploatare.

Terenurile s'au desfundat cu pluguri trase de robuste tractoare cu chenilă, în brazda cărora un stol de lucrători, femei mai ales, au pus în pământ 25 milioane de *rizomi* de stuf, aduși selecționați de aiurea.

Pregătirea primelor 1200 ha s'a făcut în 2 luni, lucrând zi și noapte.

Pentru primul period s'au construit 36 km de șosele și s'au făcut 1.190.000 mc săpături.

Pentru portul fabricii s'a săpat și dragat 330.000 mc.

Lucrările hidraulice prevăzute pentru întreaga lucrare au:

90 km canale principale,

700 » » secundare.

Instalațiile industriale complete vor avea o producție de 80.000 tone de celuloză pe an.

Instalațiile au fost începute la 28 Octombrie 1937 și au fost date în exploatare la 21 Septembrie 1938, având construcții de 400.000 mc.

Mașinile au fost furnizate numai de fabrici italiene și germane.

Pentru lucrări s'au întrebuințat 11 milioane de ore de lucru, și s'au plătit 29 milioane lire italiene.

Celuloza produsă este de calitate foarte bună, analizată nu s'a arătat cu nimic inferioară celei de lemn.

Această industrie dă o întrebuințare prețioasă terenurilor mlăștinoase și o economie interesantă consumului de lemn.

Ing. N. M. Ghițescu

REMORCI CU BOGHIU, PENTRU TRANSPORTUL PE ȘOSELE A VAGOANELOR DE CALE FERATĂ ȘI A PIESELOR GRELE

Nevoia de a transporta sarcini mari pe șosele a făcut să se studieze și să se construiască remorci speciale, capabile de acest lucru.

Soluția a fost 2 boghiuri, sau 2 cuplaje de boghiuri, dirijate prin orentarea roților.

Există 2 tipuri de boghiuri cu 8 și 12 roți, dispuse câte 4 în linie.

Sarcina pe roată nu poate fi mai mare de 3,5 tone, iar pe cm. de lărgime de geantă trebuie să fie mai mică de 100 kg.

Bandajele roților sunt din cauciuc pline.

Orientarea roților se face:

1. Prin acțiunea tractorului.
2. Prin acțiunea combinată a tractorului asupra primului boghiu, iar asupra celui de al 2-lea boghiu lucrează conducătorul.

Soluția primă se aplică cu succes pentru boghiuri ce au axele lor cuprinse între 3—8 m.

Când distanța între axele celor 2 boghiuri este mai mare de 8 m., se dirijează separat boghiul din urmă de către o persoană. În acest caz,

primului boghiu i se imobilizează roțile din urmă, rămânând orientabile roțile din față.

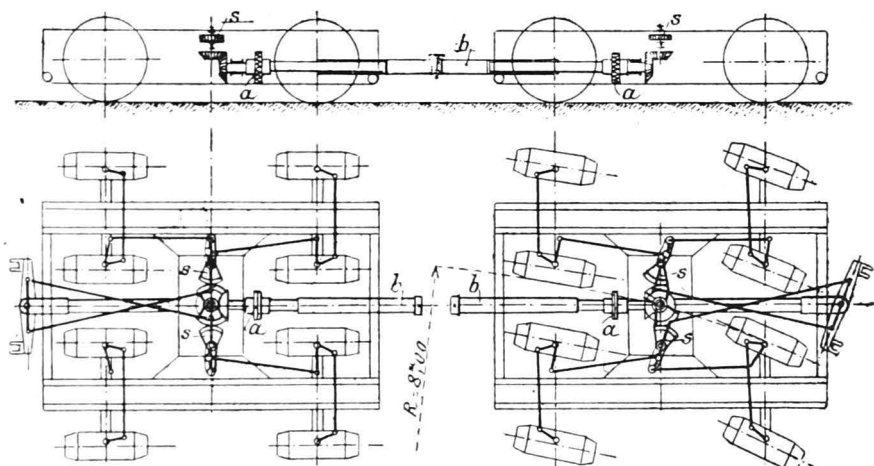


Fig. 1. — Elevație și plan a mecanismului de direcție a unui ansamblu de 2 boghiuri cu comandă conjugată. *a)* Cuplajele flexibile. *b)* Arbore telescopic pentru transmisia comenzii direcției. *c)* Sectoare dințate orizontale în legătură cu triunghiul de direcție.

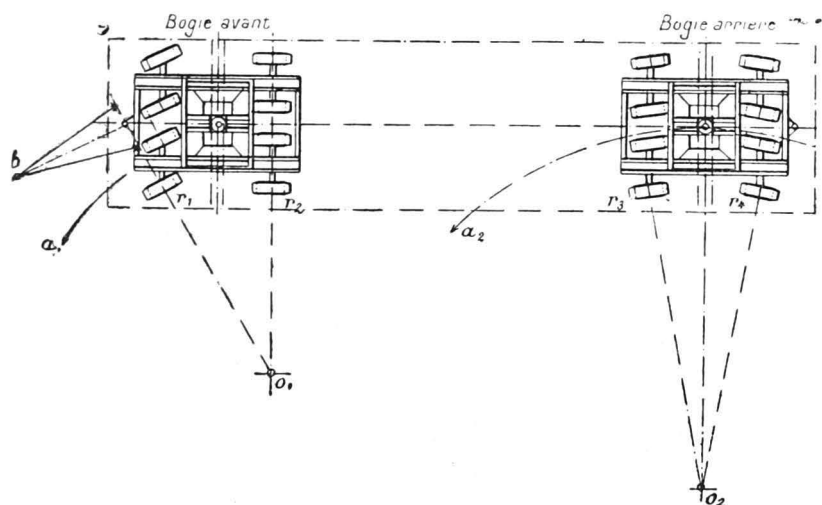


Fig. 2. — Inscrierea într-o curbă a unui ansamblu de 2 boghiuri separate, prin comanda manuală a boghiului din urmă.

Tractorul pentru aceste remorci variază în funcție de sarcina de remorcat.

Pentru o sarcină totală de remorcat de 118 tone repartizată pe 48 roți deci 12 osii (convoiul avea o lungime de 32 m), s'a utilizat un tractor cu 3 osii motoare și de o putere de 200 C.P.

O problemă importantă a fost aceea a frânajului convoiului care s'a rezolvat întrebuițându-se frâna olio-pneumatică. (Un compresor montat pe tractor furnizează aer la 4—5 atm. cu ajutorul căruia se obține o presiune a uleiului, întrebuițat în sistemul de frână de 70 kg/cmp).

Un studiu detaliat a acestui gen de remorci se găsește în « Le Génie Civil » No. 9 din Martie a. c.

N. Constantinescu.

STRĂPUNGerea BETONULUI PRIN TOPIRE

În anul 1926 la Sharon în Statele Unite, cu ocazia transformării unei clădiri, a fost nevoie să se distrugă un număr de fundații de mașini formate din blocuri de beton de $1,80 \times 2,70 \times 0,90$ m, în care erau înglobate câte 12 buloane de sclement. Pentru a feri ansamblul construcției, nu s'a utilizat dinamita și s'a procedat la tăerea buloanelor cu flacăra de oxigen.

Cu ocazia acestei operațiuni s'a observat însă că sub acțiunea căldurii produsă de flacăra, betonul se descompune, putând fi cu ușurință

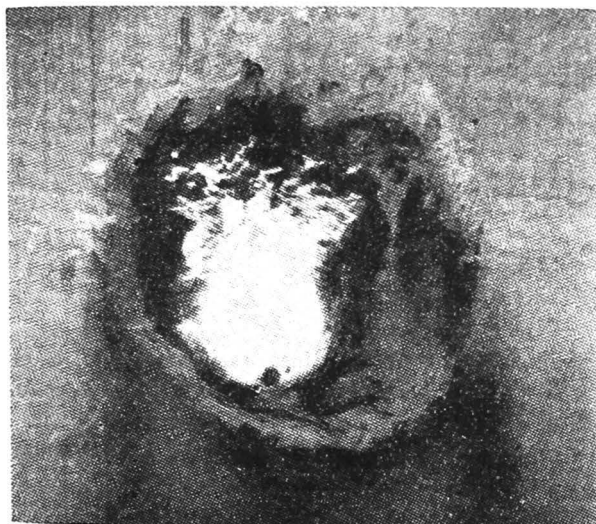


Fig. 1.

sfărâmat prin simplă lovire cu ciocanul. Ținând seama de această observație blocurile de beton au putut fi sfărâmate mult mai repede, fără eforturi prea mari.

Cu câțiva ani mai târziu fiind nevoie să se așeze o nouă conductă de apă la Pittsburg, antrepriza care executa această lucrare a întâmpinat unele dificultăți, deoarece pe traseul noiei conducte se afla un zid de sprijin de 2,30 m grosime, dela o trecere subterană pentru vehicule. În aceste condițiuni zidul trebuia străpuns pe toată grosimea așa încât să se poată introduce conducta care avea un diametru de numai 10 cm.

La început s'au întrebuințat sistemele obișnuite de perforare cu aer comprimat.

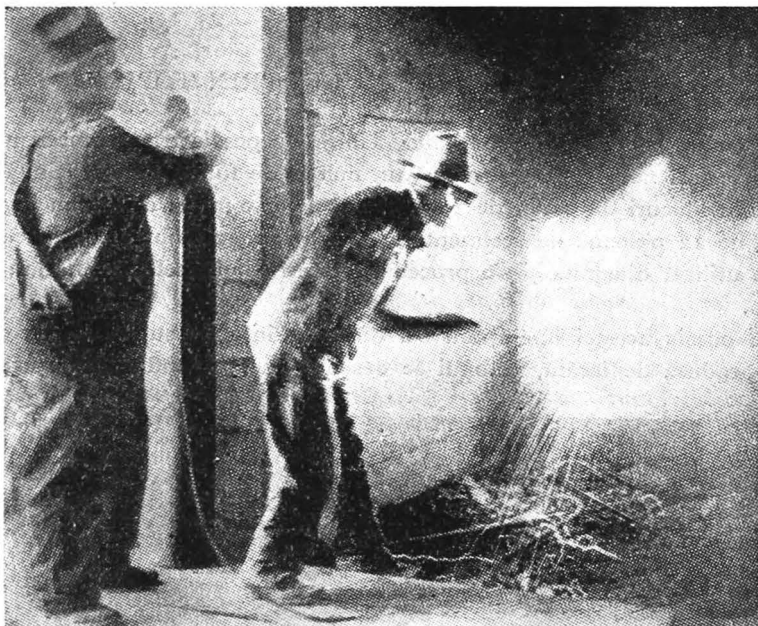


Fig. 2.

Cu aceste mijloace s'au obținut însă rezultate foarte slabe: 3 lucrători lucrând 6 ore abia au reușit să străpungă zidul pe o adâncime de 30 cm. Aceasta din cauză că sculele erau foarte greu de manipulat într'un spațiu redus, dificultate care se mărea cu cât se înainta în zidul de beton.

Pentru accelerarea lucrărilor și înlăturarea acestui neajuns, antrepriza a recurs la concursul unui specialist, — d-l *Semmer*, — acelaș care cu 11 ani în urmă lucrase la Sharon la distrugerea fundațiilor de beton. Reamintindu-și experiența făcută cu ani în urmă, acesta s'a hotărât să aplice și în cazul de față un sistem analog, utilizând pentru descompunerea betonului prin căldură, un aruncător de oxigen (Fig. 1). Metoda de lucru a fost următoarea:

În gaura care fusese făcută cu ajutorul ciocanului cu aer comprimat, s'au introdus rămășițe de fier vechi care au fost apoi încălzite cu flacăra de oxigen și aduse în stare de fuziune. Atunci s'a pus în funcțiune aruncătorul de oxigen, care era alcătuit dintr'o țeavă de fier legată printr'o conductă flexibilă la un tub de oxigen. Totodată pentru a păstra temperatura ridicată, s'au aruncat mai departe în masa metalică topită alte rămășițe de fier vechi. Sub influența marei călduri dezvoltată înăuntrul găurii și întreținută mereu, betonul a început să se topească și să curgă ca un șiroi de lavă (Fig. 2), fiind împins dela interior spre exterior de presiunea produsă în fundul găurii de oxigenul improșcat cu aruncătorul. Cu acest sistem zidul a fost străpuns din parte în parte, pe un diametru de cca 10 cm în timp de numai 7 ore, ceea ce revine la o viteză de pătrundere de 30 cm. pe ord.

Pentru această operațiune s'au consumat 41 mc. de oxigen și 84 ml. țeavă de oțel standard pentru aruncătorul de oxigen, lucrarea fiind executată doar cu 2 oameni.

În *Le Sondeur-Coupeur* din Noemvrie 1938 unde sunt arătate cele de mai sus, după propria descriere a d-lui *Semmer* făcută într'un număr din *Weilding Journal* (*American Weilding Society*), nu se arată însă dacă s'au mai făcut și alte încercări pentru a scoate în evidență eficacitatea sistemului și mai cu seamă posibilitățile practice de aplicare.

M. S.

CONFERINȚELE D-LUI DR. ING. E. FOERSTER

« Societatea Politehnică din România » a avut ca invitat pe d-l Dr. Ing. *E. Foerster* din Hamburg, specialist foarte cunoscut în construcții navale. D-sa a conferențiat în zilele de 2 și 3 Mai 1939 în fața unui numeros public de ingineri și ofițeri de marină pe cari i-a interesat expunerile conferențiarului german. Conferințele au fost însoțite de proiecții și de rularea unui film relativ la încercările modelelor de vase maritime și fluviale.

Ministrul Germaniei în România, d-l Dr. *W. Fabricius* a onorat conferințele cu prezența sa.

Președintele Societății Politehnice din România, d-l Profesor *Constantin D. Busilă* a salutat pe Ministrul Germaniei și pe conferențiar, considerând că în modul acesta se vor strânge și mai mult legăturile tehnice între Germania și România.

Până la publicarea *in extenso* a celor două conferințe, dăm mai jos rezumatul acestor două conferințe:

I

NOI DESVOLTĂRI TECHNICE IN NAVIGAȚIE ȘI INFLUENȚA LOR ASUPRA ECONOMIEI ȘI RANDAMENTULUI TRAFICULUI

În construcțiile navale tendința reducerii greutateilor este chiar mai accentuată ca la mijloacele de transport terestre. Pe deoparte se tinde la reducerea greutății corpului de vas și a instalației de propulsare; pe de altă parte la reducerea greutății materialelor de exploatare, adică a combustibilului, a apei din căldări și a uleiului de uns. Pentru sporirea vitezelor și a justificării ei, reducerea preconizată a avut un rol hotărâtor. Tendința a ajuns la un extrem în construcția vaselor rapide, care nu transportă marfă, pentru care problema se rezumă la găsirea într'un corp de vas de dimensiuni date a deplasamentului necesar unui maximum de greutate a propulsorului și

combustibilului, pe lângă aceea necesită de amenajările destinate pasagerilor.

O altă ramură a dezvoltării, pe baze similare, este aceea care tinde la viteza cât mai mare a vasului de marfă sau a vasului mixt în combinație cu o capacitate cât mai mare pentru caric. În această privință și chestiunii spațiului îi revine un rol hotărâtor, adică îngrădirea cât mai mult a spațiului rezervat propulsorului și combustibilului.

În navigația fluvială necesitatea unui pescaj redus contribuie la importanța ce revine economiei de deplasament. Însă tendința de a realiza viteze sporite întâmpină în această instanță dificultăți și mai mari, deoarece puterea necesară a mașinilor nu crește, ca la vasul de mare, în puterea a treia a vitezei, ci mult mai mult și cu atât mai mult cu cât apa este mai puțin adâncă.

Sunt multiple mijloacele, care în ultima jumătate de secol au făcut posibile progresele mari în domeniul construcțiilor navale. Ele au fost aplicate de cei mai destoinici dintre ingineri și de oamenii de știință ai tuturor națiunilor maritime și fluviale, eforturi mari care au dus la rezultate adevărat remarcabile.

Conferința se ocupă de rezultatele obținute de cercetări în diferitele părți ale lumii. În ceea ce privește corpul de vas este vorba de formele carenei și de progresele construcției de oțel. Vre-o 20 instituțiuni mai mici și mai mari se ocupă cu cercetarea posibilității de a depăși vitezele noastre moderne și a economiei lor. Conferința intră în detalii în privința bazelor și a nivelului actual ale tehnicii experimentale de azi. Se vorbește de dezvoltarea în domeniul formelor de proră și de pupă, precum și de măsurile pentru sporirea randamentului elicei. Rezultatele obținute sunt cercetate pe bază de cifre din exploatare, în lumina repercusiunilor lor tehnice și economice.

De importanță deosebită sunt cercetările recente în privința comparării rezultatelor derivate din încercări pe modele cu acelea obținute cu vase în mărime naturală pe valuri. Tocmai din acest punct de vedere toate națiunile maritime s'au străduit și se străduiesc a aduce perfecționări vaselor.

Construcția corpului și sesizarea științifică a eforturilor la care este supusă, în apă moartă și pe valuri, a făcut mari progrese în ultimii 30 ani, în deosebi de pe urma sistemului de construcție inventat de englezul Sir John Isherwood.

În ultimul timp sudura elementelor de construcție înlocuiește nituitul și de pe urma economiei de greutate realizată ea joacă un rol mai important ca orice altă inovație pe tărâmul constructiv, oricât de temerară ar fi.

Mai departe conferința se ocupă de siguranța vaselor contra răsturnării și scufundării din cauza avariilor, de siguranța contra incendiilor, de amortizarea mișcărilor de ruluu, de corectarea automată a bandei, pentru a se întinde după aceea asupra primejdiei ce rezultă din construcția interioară a vaselor de pasageri moderne cu cantitățile lor enorme de lemnărie combustibilă, care propagă orice incendiu asupra întregului vas. Se vorbește de remedierea pe cât posibil a acestei situațiuni, așa cum a fost încercată la construcția unui număr de vase moderne. Din acest punct de vedere vasul cel mai sigur în teorie care există este transatlanticul francez « Normandie », o afirmație care este dovedită cu detalii. Cu toate acestea și vase ale altor națiuni, de pildă germane sau engleze, au ajuns la rezultate asemănătoare, călcând pe alte căi.

În ceea ce privește instalațiile de propulsare ale vaselor maritime și fluviale conferința dă cifre comparative între mașinile cu aburi cu căldări cilindrice sau cu presiune mare, respectiv turbinele și motoarele Diesel sau propulsiunea turbo-electrică sau Diesel-electrică. Se discută consumația de combustibil a diferitelor sisteme și rezervele de combustibil necesare razelor de acțiune diferite și prin aceasta se dă un indiciu pentru preferința meritată de unul sau celalalt dintre sistemele menționate.

Ca încheiere conferința se ocupă cu colaborarea națiunilor în aceste domenii. Prin natura lucrurilor navigația reprezintă mijlocul de unire cel mai puternic al națiunilor separate de mare. În acest chip orice progres este cunoscut imediat pretutindeni și nimeni nu poate ține secret vreo inovație importantă. Pe de altă parte o colaborare deschisă și o fecundare reciprocă

este răul cel mai mic, chiar pentru acei cari sunt hainici din fire. Intr'adevăr trebuie să recunoaștem în mod obiectiv, că progresele cele mai importante în construcțiile navale moderne nu sunt opera unei singure națiuni ci au izvorit din perfecționările obținute, ba de una, ba de cealaltă dintre națiuni.

Conferința se termină arătând importanța care revine astăzi aviației fără ca ea să fie o concurentă a navigației. De aceea navigația va putea renunța pe viitor la eforturi din domeniul vitezei, cari nu sunt o necesitate și nu sunt economice și nici din punctul de vedere al prestigiului nu mai sunt de actualitate. Este sigur că națiunile se vor concura în privința avionului celui mai rapid, celui mai comod și celui mai sigur și de fapt concurența a și început. După părerea conferențiarului lupta trebuie încurajată cu orice mijloc, chiar dacă va avea nevoie de fonduri publice pentru un număr de ani. Însă rezultatul va fi o apropiere a națiunilor și o intensificare a relațiilor între ele. Orice contact mai intim între națiuni, așa cum rezultă din dezvoltarea aviației, va avea drept rezultat și o înțelegere mai bună între popoare.

II

NOUĂ EXTENSIUNE ȘI MĂRITĂ IMPORTANȚĂ A INCERCĂRILOR PE MODELE PENTRU NAVIGAȚIA MARITIMĂ ȘI FLUVIALĂ

Conferința dă pe scurt istoricul încercărilor în bazin (cu modele de vase remorcate) și se ocupă cu inovările dovedite indispensabile pentru cunoașterea de mai înainte a rezultatelor de pe urma experiențelor pe modele. În primul rând sunt comparațiile între încercările în bazin și rezultatele obținute în exploatarea vaselor. S'a găsit nevoia măsurării vitezei vasului în mod continuu și fără influențare subiectivă sau eronată din partea indivizilor.

După aceea se vorbește de necesitatea propulsării modelelor într'un chip cât mai similar situației reale, de mărimea modelelor și de experiențe cu modele pe valuri.

Conferențiarul rulează un mare film din funcționarea bazinului de încercări dela Hamburg, vorbește de țelurile tehnice experimentale în domeniul stabilității și de bazinele cu curent pentru experiențele necesitate de navigația fluvială, de pildă cercetarea influenței luminei de trecere între două picioare de pod.

În fine conferențiarul vorbește de importanța în navigația fluvială a fundurilor mici și a consecințelor lor pentru construcțiile navale.

Conferința se termină cu o discuție a problemelor navigației dunărene, pe măsura în care curentul din Cataracte are o influență hotărâtoare asupra lor.

RECENZII

Prof. Dott. Ing. LUIGI STABILINI. « *Lezioni di Costruzioni Stradali e Ferroviarie* ».

A apărut de curând în editura *Cedam (Padova)* volumul cu titlul de mai sus, conținând lecțiunile de « Construcțiuni de drumuri și Căi Ferate », ținute la Universitatea Regală din Padova de către Prof. L. *Stabilini*, actualmente Profesor de Beton Armat și Poduri la Politecnica Regală din Milano.

După cum spune autorul în prefață, această lucrare este un curs în care sunt amplu dezvoltate chestiunile și principiile fundamentale ale construcțiilor de drumuri și căi ferate; pentru problemele tehnice particulare, inerente acestor lucrări, și a căror tratare a fost mai redusă, se indică la fiecare capitol tratatele și memoriile ce pot fi consultate.

Chestiunile expuse sunt divizate în trei părți: *proectarea, execuția și întreținerea*.

O scurtă introducere conține generalități asupra originii și dezvoltării străzilor și căilor ferate în general, și în particular pentru Italia, insistând în special asupra situației actuale ale rețelilor de străzi și căi ferate în acest imperiu. Urmează definițiunile, clasificările acestor lucrări și studiul problemelor geometrice în legătură cu ele.

Partea întâia, *proectarea*, conține 19 capitole:

1. Documentele proiectului: norme regulamentare, proiecte preliminare, definitive, suplimentare, modalități de execuție.
2. Criterii economice și strategice: probleme de conveniență economică în general și criterii de trasare.
3. Terenul: conformațiunea superficială, constituția geologică și proprietățile fizice, statica terenurilor.
4. Vehiculele și rezistența la mișcare: vehicule cu tracțiune animală și mecanică, rezistența în curbă, rezistența în rampă, rezistența aerului, frecarea, frânarea.
5. Locomoțiunea și motorii: aderența, motorii cu vapori, electrice și cu combustie internă.
6. Tracțiunea: studiul ei.
7. Comparație între diferite trasări: lungimea virtuală.

8. Planimetria: siguranța de circulație în raport cu curbele, vizibilitatea, curbele de racordare.

9. Profilul longitudinal: pante admisibile pentru străzi și căi ferate în raport cu tracțiunea.

10. Secțiuni transversale: lărgimea străzilor și căilor ferate, trotuare, secțiuni transversale în curbă.

11. Criteriile generale ale proiectului.

12. Studiul trasării: studiul topografic și aerofotogrametric pentru străzi și căi ferate, în teren plan sau muntos.

13. Suprafața de ocupație, suprafața profilelor transversale și cubajul pământului.

14. Lucrarea pământului în studiul proiectului: transport orizontal, vertical și înclinat, costul săpăturii, costul transportului, alegerea mijlocului de transport, depozite, gropi de împrumut, metoda Bruckner.

15. Lucrări curente și opere accesorii: lucrări de susținere, ziduri de sprijin, lucrări pentru traversare, lucrări de apărare, șanțuri, banchete, parapete, plantații.

16. Lunecări de terenuri și consolidări, drenaje.

17. Tuneluri: generalități, istoric, studiu geologic, secțiuni transversale, planimetria, profilul longitudinal, detalii constructive.

18. Suprastructura: studiul static al suprastructurii în raport cu solicitările vehiculelor, traverse, longrine, solicitări dinamice.

19. Străzi și căi ferate speciale: străzi urbane, autostrade, piste, străzi experimentale, tramvae urbane, căi ferate subterane și ridicate, funculare, etc.

Partea a doua, *Execuția*, conține 7 capitole:

1. Conducerea lucrărilor: noțiuni generale, recepția.
2. Materialele și studiile experimentale.
3. Trasarea: trasarea curbilor în aer liber și tuneluri.
4. Săpături și transporturi: explozivi, perforațiuni, transportul pământurilor.

5. Construcția patului străzii.

6. Construcția tunelurilor: metode de atac, detalii de execuție, ventilațiuni, instalații speciale.

7. Execuția suprastructurii la străzi și căi ferate, diverse pavagii.

Partea a treia, *Întreținerea*, conține două capitole:

1. Întreținerea patului străzii: generalități, consolidări.
2. Întreținerea suprastructurii la străzi și căi ferate.

Tratate cu amploare și cu o claritate în expunere care face cinstite autorului, toate chestiunile prezentate conțin exemple numerice ce pot fi foarte utile celor ce lucrează în acest domeniu.

Volumul are 635 pagini.

Ing. J. Mayer

Inginer Diplomat GASTON BORGEAUD. *Le passage en courbes de véhicules de chemin de fer, dont les essieux fournissent un effort de traction continu.* Zürich 1937. Art. Institut Orelli Füssli.

Posibilitatea de trecere în curbă, a vehiculelor de cale ferată, ridică probleme foarte greu de rezolvat, din cauza marelui număr de factori cari trebuiesc avuți în vedere, cum sunt: raza curbei, paralelismul osiilor, deplasarea lor laterală, jocul între cusineți și osie, jocul între cutia de unsoare și longeron, jocul între șină și buza bandajului, etc.

Problemele ce se pun trebuiesc să stabilească, în primul rând, cari sunt condițiile ce trebuiesc îndeplinite pentru ca vehiculul să se poată înscrie într-o curbă dată, fără să deraeze și, în al doilea, acelea pentru ca vehiculul să rămână în gabaritul prescris.

În timpul trecerii prin curbă, vehiculul are o serie de mișcări de abateră, într-o parte sau alta, față de o « poziție medie de înscriere ».

Cercetătorii tehnici, cum sunt Vogel, Billet și Wantz, Bäseler, Jāhan, Heumann, Caesar, etc., urmăresc de mulți ani rezolvarea acestor probleme prin studii amănunțite.

D-l Inginer Diplomat Gaston Borgeaud a prezentat Școlii Politecnice Federale din Zürich o teză cu subiectul enunțat mai sus, pentru a obține titlul de Doctor în Științele Tehnice.

Teza cercetează, în primul rând, problema și procedeele de studiu ale înscrierii geometrice a vehiculelor.

Ținând seamă de elementele citate mai sus, ea stabilește o formulă de calcul a jocurilor reale între șină și buza bandajului osiilor paralele, precum și condiția grafică de înscriere a acestor osii.

Metodele grafice au avantajul de a scoate în relief concluziile studiilor și, de multe ori, de a permite observarea din timp, a erorilor de calcul.

În cazul înscrierii vehiculelor în curbă, o dificultate în aplicarea metodelor grafice este datorită disproporției lungimilor ce trebuiesc reprezentate: razele curbei au câteva sute de metri, dimensiunile vehiculului câțiva metri, iar jocurile introduse în calcul câțiva milimetri lungime.

Din acest motiv, reprezentarea grafică la o aceeași scară, a tuturor elementelor este imposibilă. Ea se va face cu ajutorul diferitelor procedee, cari transformă elementele reprezentate în anume raporturi, astfel ca reprezentarea grafică, într-o epură, să fie posibilă.

Lucrarea expune, pe scurt, procedeele « Roy » și « Billet și Wantz »; pe larg, este studiată metoda « Vogel ». În acest din urmă procedeu, anamorfoza epurei se obține reducând la scări diferite ordonatele și abscisele epurei. Procedeu revine, deci, la o proiecție oblică a ceea ce se petrece de fapt pe cale și este foarte clar. Construcția epurei se face prin puncte și este înlesnită prin tabelele de ordonate, ce autorul a calculat pentru razele dela 8 m — 500 m și abscisele dela 0,5 m — 22 m.

În vederea stabilirii « poziției medii de înscriere » a vehiculelor în curbă se determină, în primul rând, punctele de contact între șină și roată.

Problema este îngreuiată de multiplicitatea factorilor, cari trebuiesc avuți în vedere: unghiul de înclinare al axei roții față de orizontală, cercul de rulare trecând prin punctul de contact, cercul de curbura al șinei, unghiul de atac al roții față de șină, etc.

Contactul între șină și roată se face într'unul sau două puncte. În primul caz, poziția roții pe șină rezultă din echilibrul forțelor în punctul de contact. În al doilea caz, poziția roții este determinată geometric, independent de aceste forțe. Autorul studiază riguros matematic stabilirea punctului aparent de contact, construcția conturului aparent al cercului de rulare și, în fine, linia de contact pe planurile de proiecție.

În continuare, în ipoteza că între șină și roată contactul se face într'un punct (iar nu pe o suprafață), se cercetează mișcarea în curbă a unei osii solidare cu sașiul și anume, în primul rând, mișcarea conului format de cercurile de rulare ale roților, iar în al doilea rând, viteza absolută instantanee a unui punct al unui cerc al osiei.

Cu ajutorul vectorilor se demonstrează, cu o claritate deosebită, cum mișcarea osiei montate, în curbă, este compusă în primul rând dintr'o rostogolire a ei în jurul vârfului instantaneu de rotație al conului format de cercurile de rulare și, în al doilea, dintr'o ripare transversală instantanee în spre interiorul curbei.

Un capitol special studiază și evaluează forțele cari acționează osia, în cazul când ea este intermediară sau înaintașe. Se stabilesc relații exacte de calcul a puterii primite și furnizate a osiilor precum și asupra rământului lor.

Pe baza cercetărilor rezumate mai sus, autorul studiază în fine « poziția medie de înscriere » a unui vehicul în curbă. Aceasta depinde de forțele ce îl acționează: greutate proprie, forța de inerție, reacțiunile vehiculelor vecine și forțele ce se desvoltă în punctele de contact între roți și șine (frecări datorite tracțiunii).

După studii generale asupra unui vehicul ipotetic, autorul expune o metodă grafică exactă, care permite stabilirea « poziției medii » pentru un vehicul real de cale ferată.

Studiul d-lui Borgeaud, având un caracter cu totul general, putând fi aplicat în toate cazurile particulare, este foarte util pentru construcții de locomotive și pentru stabilirea supralărgirilor ce trebuiesc date căii pentru ca locomotivele, în circulație, să se poată înscrie în curbele de cale ferată.

Inginer-Şef, *Ion Gr. Stratilescu*

ȘTIRI SCURTE

* Pentru transportul mărfurilor ce se strică la căldură, Statele Unite au un parc special de *vagoane-rcitor*. Cu aceste vagoane se transportă carnea, fructele, etc. din California la Chicago sau oriunde cer nevoile acestui imens stat. Ceea ce este enorm, e numărul de 160.000 vagoane ale acestui parc.

* *Polonia* construște două căi ferate noi: Lukow-Skierniewice de 167 km și Zawiercie-Tarnowitz de 40 km.

* *Italia* își electrifică pe încetul întreaga rețea de cale ferată. Astfel, a electrificat în 1922—782 km, în 1932—2100 km, în 1933—2191 km, în 1934—2483 km, în 1935—3274 km, în 1936—3928 km, în 1937—4702 km, iar pentru 1938/39 are în proiect 5105 km. Mai rămân neelectrificați 11.713 km de cale ferată secundară, ce vor fi electrificați în anii următori. (V.-t.W, 1.2.39.).

* *Germania* posedă până în momentul de față circa 3060 km autostrade, care sunt într'adevăr o minune a tehnicei moderne, prin siguranța și repeziciunea pe care o oferă traficului cu autovehicule.

* În «*Der Bahn-Ingenieur*» (19.3.39), D-1 Techn. Reichsb. Oberinsp. *Sahling* din Hamburg, are un articol foarte interesant asupra «*Progreselor pe terenul sudurii în construcțiile de oțel*».

* Fabricile de locomotive Krupp-Essen au scos un nou tip de *locomotivă aerodinamică* pentru trenurile accelerate. Locomotiva poate remorca un tren de 650 tone cu 120 km/oră în câmpie și cu 60 km/oră la o pantă 10%. Este cea mai mare locomotivă cu aburi germană.

* *Societatea de omnibuse din Berlin* are un parc de 667 vehicule, însumând un total de circa 43.000 locuri. Aceste omnibuse deservesc 49 linii pe 521 km.

* În *Praga* se construște o linie de metropolitan de 6 km lungime.

* *Germania* a produs în 1938 o cantitate de 552.075 tone petrol și 540.000 tone benzol.

* La *New-York* se transportă zilnic cu ascensoarele circa douăsprezece milioane persoane.

* Cu începere dela 1.4.939, *tarifele* pe omnibusele din Paris au fost sporite cu 10%, iar tarifele metroului cu 15%.

Șt. Bălan

* Vasul Wilhelm Gustloff construit de Germania pentru excursiuni cu muncitorii are 25.484 tone și poate transporta 1.465 pasageri.

* Societatea de transport în comun din Londra are 6.386 autobuse pe 4.000 km. trasee; 1.668 tramvaie pe 281 km. trasee; 1.026 trolleybuse pe 318 km. trasee.

* Cel mai rapid avion militar îl are Germania: Heinkel He 112 A care a bătut recordul mondial pe 100 km. cu 634 km/oră. De remarcat că este un avion de serie.

* Conductele forțate ale uzinei hidroelectrice dela Etzel din Elveția (două paralele), au o lungime de 2.200 m. și sunt sudate. Diametrul lor variază între 2.100—1.800 mm. cu grosime de pereți 17—45 mm.

* Un autobus în București parcurge zilnic 235 km., iar un vagon de tramvai 215 km.

* În anul 1938 au călătorit în București cu tramvaiele 183.573.906 călători, iar cu autobusele 86.425.678 călători.

* Prețul ce revine în Franța pentru tona de construcție navală este: 30.000 fr. pentru cuirasat.

65.000 fr. pentru crucișător și contratorpilor.

75.000 fr. pentru submarin.

N. C.

* În Nr. 2 al Revistei «*Sudura*» din Timișoara, d-l Ing. Ștefan Nadașan începe expunerea unor interesante considerațiuni asupra tipului structurii și încercării legăturilor sudate.

* Printr'un decret lege din 17 Iunie 1938 serviciile publice din Franța, pentru transporturi de persoane și mărfuri, care au un parc mai mare de 10 autovehicule cu caracter industrial sau comercial, sunt obligate să utilizeze combustibilul național «*gazul extras din lemn*», pentru cel puțin 10% din numărul vehiculelor. Deasemenea la Paris s'a început transformarea autobuselor Soc. T.C.R.P. pentru a putea utiliza acest nou combustibil, precum și gazul de iluminat comprimat.

* Pentru expoziția mondială dela Roma, din anul 1942, al cărei amplasament a fost fixat în afara orașului la o depărtare de 7 km de *Piața Venezia*, s'a proiectat construirea unei linii de metropolitan în lungime de cca. 9 km. Această linie, prima ce se construiește la Roma, va avea o capacitate de transport de 25.000 persoane pe oră; distanța între gara *Termini* punctul de plecare din oraș și centrul Expoziției va fi parcursă numai în câteva minute.

* La 15 Decembrie 1938 Căile Ferate Germane au recepționat cea de a 5000 locomotivă electrică A.E.G. de tipul E 19. Locomotiva are o lungime de 17 m, de forma 1' Do 1', cu roți motrice având diametrul de 1600 mm și un motor de 1250 C.P.; poate să atingă în 4½

minute o viteză de 180 km/oră, trăgând un tren de 8 vagoane în greutate de 360 tone.

* — Producția mondială de petrol în anul 1938 însumează un total de 280.975.000 tone față de 271.362.000 tone în 1937, adică cu o scădere de 3,4%. Aceasta se datorește în cea mai mare măsură restricțiilor din Statele Unite, a căror producție se ridică la cca. 2/3 din producția mondială. *România*, a 6-a țară producătoare din lume, a avut în anul 1938 o producție de 6.600.000 tone față de 7.147.000 tone în 1937.

* Uzinele americane *Goodyear* au fabricat un nou tip de cameră de aer, — dublă, — pentru automobile. Prin acest sistem se evită desumflarea bruscă a cauciucurilor înlăturându-se astfel una din cauzele multor accidente. Camera dublă se compune din 2 camere vârate una în alta și comunicând printr'un mic orificiu; camera interioară, suplimentară, are o capacitate de 60% din totalul aerului ce se introduce în cauciuc.

* Pentru construirea primelor porțiuni de șosele moderne pe care *Italia* le-a executat în *Abisinia*, în lungime de aproape 3000 km, — cca. 20 mil. m², — s'au decapat 20 mil. m³ de pământ și stânci, s'au așezat 14 mil. m³ de fundații și s'au construit 1,4 mil. m³ ziduri de cărămidă și beton, 900 ml. tunele, 205 poduri mari și 8000 podețe. În unele regiuni lucrările s'au efectuat sub o temperatură de + 70°.

* În *Le Sondeur Coupeur* Nr. 1 și 2 din 1939 d-l Ing. Maurice Lebrun publică un articol asupra sudurii autogene a armăturilor pentru betonul armat.

* Importul în *Germania* a unora din materiile prime utilizate pentru industria de războiu și mai ales pentru aviație a crescut în ultimii ani. Astfel printre altele, în primele 6 luni ale anului 1938 s'au importat 46.000 tone de magnesită față de 12.000 tone în 1932; 218.000 tone mangan față de 39.000 tone în 1932; 358.000 tone minereuri pentru extragerea aluminiului, față de 31.000 tone în 1932.

M. S.

SUMARELE REVISTELOR

« LE GÉNIE CIVIL », Tomul CXIV, Anul 1939, Nr. 9 din 4 Martie 1939: G. Guicheteanu, Material rulant rutier, cu boghiuri remorcate printr'un tractor, întrebuințat în Germania pentru transportul vagoanelor și pieselor mari.— Fernand Charron, Frecarea onctuasă și măsurarea ei cu mijlocul unui « onctuosimetru ». Alimentarea cu apă a orașului Detroit (Michigau, S. U.).

Idem, Nr. 10 din 11 Martie 1939: Giulio Tian, Portul Genova. Ameliorări recente. Extensiuni proiectate. — Ch. Berthelot, Evoluția tehnicei de hidrogenare a cărbunelui și uleiurilor grele. Benzina de aviație.— A. Vibert, Mișcarea apei în sol. Noutăți pentru calculul debitului pânzelor achifere.— Edouard Bornecque, Aspectele administrative ale problemei autostradelor în Franța.

Idem, Nr. 11 din 18 Martie 1939: A. Bidault des Chaumes, Punerea în serviciu a ultimei secțiuni a lui Mittelland-Kanal. Ascensorul de vapoare dela Rothensee, lângă Magdeburg.— Ch. Berthelot, Evoluția tehnicei de hidrogenare a cărbunelui și a uleiurilor grele. Benzina de aviație (urmare și fine).— André Tenot, Contribuțiuni experimentale la studiul legilor de similitudine ale turbo-mașinilor (fluide incompresibile).

Idem, Nr. 12 din 25 Martie 1939: Jaques Dumas, Uzina hidroelectrică a barajului Boulder, pe Colorado (S. U.).— André Tenot, Contribuție experimentală la studiul legilor de similitudine a turbo-mașinilor (fluide incompresibile) (urmare și fine). Silicosa sau pneumoconiosa, boală a lucrătorilor lucrând într-o atmosferă încărcată cu pulberi fine. Silozurile metalice pentru stocajul cerealelor.

Idem, Nr. 13 din 1 Aprilie 1939: F. Crestin, Sarpantele din lamele de lemn.— Jean Fourtané, Scurgerea unui lichid în mediu rezistent. Aplicațiune la scurgerea apei în terenuri. Cercetarea și exploatarea aurului în Piemont și în Etiopia.— Paul Vayssière, A III-a zi a apărării sanitare a vegetalelor (Paris, 20 Februarie 1939).

Idem, Nr. 14 din 8 Aprilie 1939: Jaques Dumas, Al VI-lea concurs internațional de aparate pluguri de zăpadă ale Turing-Clubului Franței (Februarie-Martie 1939).— H. Brillié, Măsura efortului de tăiere și influența lubrifiantelor.— Michel Adam, Noutățile construcției radioelective în Franța.

Idem, Nr. 15 din 15 Aprilie 1939: G. Delanghe, Construcția automobilei în Germania, după Salonul din Berlin (17 Februarie-5 Martie 1939). — M. Gautier, Marinele de războiu ale principalelor țări, în 1938. Principalele evenimente mondiale în 1938. Alimentarea cu apă a orașului Milwaukee (Wisconsin, Statele-Unite). Tendințele actuale în tehnica avioanelor transoceanice. Călătoria lui « Yankee Clipper ».

L. B.

REVUE GÉNÉRALE DE L'ÉLECTRICITÉ, Vol. XLV, 1939, Nr. 13, din 1 Aprilie: A. S., Congresul din Lille al Sindicatului profesional al Producătorilor și Distribuitorilor de Energie electrică (urmare și sfârșit). — L. Jumau, Pilele electrice, după brevete recente. — R. Freiburger, Teoria fuzibilelor cu mare putere de rupere.

Idem, Nr. 14, din 8 Aprilie: M. Demontvignier, Aplicațiuni la măsurile cu oscilograful cu raze catodice. — E. Gaisset, Sisteme de transmisie cu viteză variabilă, prin curea și roată extensibilă. — J. Dourgnon, Observațiuni asupra întrebuintării practice a fotometriei vectoriale. — Fernand-Jacq, Proiectul legii franceze asupra dreptului de autor, și arta aplicată în industrie.

Idem, Nr. 15, din 15 Aprilie: M. Adam, Măsura caracteristicilor emisiunilor la noul Centru de control tehnic al Uniunii Internaționale a Radiodifuziunii. — M. Demontvignier, Aplicațiunile la măsurile cu oscilograful cu raze catodice (urmare și sfârșit). — G. Kouskoff, Expresiunea tensiunilor anodice și a curenților ceruți rețelelor de supapele ionice. — J. Reyval, Importul și exportul francez în cele 12 luni ale anului 1938. — R. Tortat, « Cauza celebră » a Societății « L'Energie électrique Rhone et Jura », în fața Tribunalului conflictelor.

Idem, Nr. 16, din 22 Aprilie: E. Picault, Conferința Radio-comunicațiilor, din Cairo (1 Februarie—8 Aprilie 1939). — R. Barthélemy, Centrul experimental de televiziune din Montrouge. — J. L'Hermite, Vibrațiunile conductorilor electrici acoperiți de chiciură. — M. Parodi, Despre câteva fenomene de propagarea undelor.

V. R.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 60, 1939, Nr. 14, din 6 Aprilie: F. Kurz și E. Scharstein, Incercări asupra compensării armonicelelor superioare, într-o rețea regională. — H. Raymund, Motoare pentru acționarea compresoarelor de gaze cu piston și reacțiunea lor asupra rețelelor. — W. Rödiger, Expoziția Internațională de automobile și motociclete, Berlin, 1939. — H. Hasse, Electrotehnica la Expoziția Internațională de automobile și motociclete din Berlin, 1939. — VDE, Directive pentru conductele izolate, admise în scop de probă în instalațiunile de tele-comunicații. — VDE, Prescripții modificatoare privind cabluri fără manta de plumb pentru instalații electrice interioare până la 1 KV. — E. Hameister, Introducere în bazele fizice ale teoriei celor 4 poli.

Idem, Nr. 15, din 13 Aprilie: *J. Zenneck*, Georg Simon Ohm. — *R. W. Pohl*, Legea lui Ohm, domeniul său de aplicabilitate și semnificația sa, în decursul timpurilor. — *F. Trendelenburg*, Legea de bază acustică a lui Ohm și considerațiile recente asupra analizei sunetului prin ureche. — *H. Müller*, Comemorarea lui Ohm, la 15 și 16 Martie 1939, la Colonia. — *G. H. Winkler*, Comemorarea lui Ohm la Berlin.

Idem, Nr. 16, din 20 Aprilie: *VDE*, Adolf Hitler; la a 50-a aniversare a sa. — *E. von d. Trappen*, Iluminarea axei Est-Vest, în Berlin. — *G. H. Winkler*, Privire asupra târgului de mostre de primăvară din Leipzig, în cadrul casei Electrotehnice. — *N. Lieber*, Sesiunea sumară a VDE, «Instalațiuni moderne», în cadrul târgului din Leipzig. — *H. Müller*, Manifestările tehnicii germane cu ocazia târgului din Leipzig.

V. R.

VERKEHRSTECHNIK, Anul XX, 1939 Nr. 5 din 2 Martie: *K. Trierenberg*, Circulația autobuselor căilor ferate pe autostradele germane. — *M. Preuss*, Autobuse și troleibuse moderne. — *H. Schwarz*, Circulația cu autobuse private. — *K. Drogeleit*, Nouile autobuse cu imperială cu 3 axe ale B.V.G. — *L. Jungermann*, Trambus cu motorul în spate al orașului Oldenburg. — *J. Meyer*, Circulația cu autobuse și troleibuse în Londra. — *O. Schroeder*, Remorcă de autobus ușoară din electron. — *R. Arheus*, O nouă construcție independentă de caroserie de autobus basculantă. — Expoziția berlineză de automobile 1939. — *Sepp Luger*, Noile cabine din metale ușoare ale funicularului dela Badensee. — *Th. Menken*, Asupra problemei parcarei.

Idem, Nr. 6 din 20 Martie: *Dr. Jessnitzer*, Asupra ordonanței de exploatarea întreprinderilor de transport de persoane cu autobusele. — *R. Hoffmann*, Circulația cu mașini pe autostrade și șosele. — *W. Hamacher*, Mijloacele publice de transport în Paris. — *Leo Sürth*, Curbele de racordare. — Expoziția berlineză de automobile 1939.

P. N.

ELEKTRISCHE BAHNEN, Anul XV, 1939, Nr. 2 din Februarie: Conducerea superioară și conducerea de exploatare a rețelei electrice a Căilor Ferate Germane. — *P. Dittes*, Alimentarea cu energie a căilor ferate electrice la sesiunea Viena 1938 a conferinței mondiale a energiei.

P. N.

«ENGINEERING», Vol. CXLVII, Anul 1939, Nr. 3.808 din 6 Ianuarie: *J. Riffkin*, Calitatea arderii la combustibilele pentru motoarele Diesel. — *E. Owen Williams*, Manufactura de chimicale pure (medicamente) a d-lor Boots. — Aparat la Expoziția Societății de Fizică: Piro-metrul foto-electric. — *A. L. Egan*, Reducerea eforturilor dinamice în parâme (cabluri). — Sirene electrice pentru vapoare.

Idem, Nr. 3.809 din 13 Ianuarie: Eroziunea și conservarea solului în Statele Unite. — *H. Rissik*, Viitorul transmisiunii de forță prin curentu alternativ. — *H. Scott Paine*, Progresul « marei viteze » și mecanismele respective. — Aparare la Expoziția Societății de Fizică (urmare).

Idem, Nr. 3.810 din 20 Ianuarie: Turbo-alternator de 30.000 kw. la centrala electrică dela Thorpe a Soc. Norwich. — *A. Bailey*, Pierderea de căldură în aer a suprafeții exterioare a unei conducte încălzite. — Excavatorul cu cupe pentru extragerea lignitului. — Aparare la Expoziția de electricitate dela New-York. — *H. Scott Paine*, Progresele « marei viteze » și mecanismele respective (urmare).

Idem, Nr. 3.812 din 3 Februarie: Turbo-alternativ de 30.000 kw. la centrala electrică dela Thorpe a Soc. Norwich (urmare). — Aparare la Expoziția de electricitate dela New-York (urmare). — Pardoselile clădirilor industriale. — Raboteuză de 26 picioare lungime. — *J. Gordon Lang*, Producerea angrenajelor de precizie pentru întrebuințare la mașinile unelte. — *E. W. Field*, Intrebuințarea rulmenților cu bile și rulouri pentru mașinile unelte. — *E. Johnson Rimmer*, Condițiunile contractelor inginerilor.

Idem, Nr. 3.813 din 10 Februarie: *L. N. Mac Clellan*, Realizări electrice la centrala hidro-electrică dela barajul Bolder. — *Duigdas B. Adwani* Rezultatele economice ale barajului Lloyd. — Motor vertical de mare viteză de 80 C.P. cu combustione internă.

Idem, Nr. 3.814 din 17 Februarie: Târgul industriilor britanice dela Birmingham (partea I). — Pachebotul cu elice cuadruplă « Dominion Monarch ». — Turbina cu combustione Jendrassik. — Presiunea vântului la un sgârie-nor. — Motoare cu curent alternativ pentru poduri rulante.

Idem, Nr. 3.815 din 24 Februarie: Târgul industriilor britanice dela Birmingham (partea II). — Realizări electrice la centrala hidro-electrică dela barajul Bolder (urmare). — Compresor de aer mobil cu control automat al presiunii. — *H. Rissik*, Viitorul transmisiunii de forță prin curentul alternativ (urmare). — *E. B. Johnson*, Intrebuințarea prafului de antracit la producerea aburului.

Gr. M.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 10 IULIE 1939

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice	523
Luare în considerare de noi membri	532
Sur la méthode de cyanuration dans l'exploitation de l'or de Prof. <i>M. Radu Bădescu</i> și Ing. <i>M. Gh. Vanci</i>	533
Problema dimensionării camerelor de exploatare la minele de sare din România de Dr. Ing. <i>M. Stamatiu</i>	564
Cursul special pentru controlul construcțiilor de <i>M. Hangan</i>	628
Stabilirea presiunii admisibile la terenurile de fundație de Ing. <i>D. A. Stan</i> . .	633
<i>Note</i> : Desvoltarea șinei cu gghiab de Ing. <i>Șt. Bălan</i> ; Automobilul popular german K. D. F., Motorul Junkers «Jumo 211» cu injecție de benzină, de <i>N. Constantinescu</i> ; Două poduri noi între Statele-Unite și Canada de Ing. <i>Em. M.</i> ; Inzestrarea cu păduri a secției silvice dela Școala Politehnică din București de <i>Nicolae Nedelcovici</i> ; Motor Diesel fără aprindere auxiliară de pornire, Aliaje noi pentru bujiile de pornire, Caracterizarea combustibililor pentru motoarele Diesel de <i>Gh. V.</i>	655
Știri scurte de Ing. <i>Șt. Bălan</i>	667
Recenzie, de <i>C. T.</i>	673
Sumarele Revistelor	675

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA CONSILIULUI DELA 14 APRILIE 1939

Ședința se deschide la ora 19 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, din Comitet luînd parte d-nii: *Atanasescu Teodor*, *Bădescu Luca*, *Băiatu Dumitru*, *Budeanu Constantin*, *Chițulescu Ioan*, *Ghica Șerban*, *Ionescu Ion*, *Mereuță Cezar*, *Păunescu Constantin*, *Stan Dimitrie* și *Stratulescu Grigore*.

Asistă la ședință și d-nii *Haret G. Spiru* censor; *Popescu Victor* din partea Buletinului și d-l *N. N. Georgescu* însărcinat cu administrarea localului.

Se citește procesul-verbal al ședinței dela 25 Martie a. c. care se aprobă nemodificat.

Se procedează la tragerea la sorți a unuia dintre membrii noi aleși în Comitet pentru a se desemna pe acela care va completa locul regretatului *G. Țițeica*. Rezultatul sorților îl desemnează pe d-l *C. Păunescu* pentru acest loc.

Se ia în considerare cererile de membri noi ale domnilor: *Baran Francisc*, *Bănescu Victorian*, *Bolgar Dumitru*, *Buiculescu Nicolae*, *Cerchez Lucian-Leon*, *Constantinescu Aurel*, *Florea Grigore* și *Popescu Ioan* și se hotărăște ca în conformitate cu prevederile statutare să fie trimise spre a fi publicate în Buletin.

Dela doamna *Silvia Inginer Popescu* se primește comunicarea morții soțului său, Inginerul *Alexandru Gheorghe Popescu*, fost inspector ajutor la C.F.R. Comitetul ia cunoștință cu regret de pierderea colegului nostru.

Dela domnul *P. P. Peretz* s'a primit o scrisoare ca răspuns la comunicarea ce i se făcuse în legătură cu amânarea publicării tablourilor cuprinzând pe toți foștii membri ai Societății Politecnice, trimise de Domnia-sa.

D-l *Ion Ionescu* arată că, pentru a se putea publica cu un folos real tablourile trimise de d-l *Peretz* și mai ales pentru a face și rectificările ce rezulta din aceste publicări, trebuiesc făcute cercetări serioase în arhiva Societății, cercetări, pe care n'au avut timpul material să le facă; apoi arată că tablourile trimise de d-l *Peretz* se referă numai la primii 15 ani, dar pentru ca lucrarea să fie completă ar trebui să fie completată și cu restul anilor următori.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, crede că totuși tablourile trimise prezintă un interes pentru Societate.

D-l *Ion Ionescu*: d-l *Peretz* fost casier, a păstrat la d-sa acasă parte din arhiva Societății, fapt care a îngreunat mult alcătuirea istoricului. Totuși publicarea va trebui să fie făcută complet, rezervându-se evident, d-lui *Peretz* dreptul de proprietate asupra muncii făcute de d-sa.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* propune ca în urma discuțiunilor avute să rămânem la hotărîrea anterioară rugând pe d-l Secretar General *Șerban Ghica* să dea d-lui *Peretz* explicațiile necesare. Comitetul aprobă acest punct de vedere.

D-l Secretar General *Șerban Ghica* dă citire unei a doua scrisori a d-lui *Peretz* în legătură cu istoricul Societății ce a fost publicat de către d-l *Ion Ionescu*.

D-l *Ion Ionescu* referindu-se la unele afirmații din acea scrisoare arată că istoricul Societății Politecnice, alcătuit de d-sa, nu este proprietatea Societății Politecnice, ci este proprietatea literară a sa. În ceea ce privește erorile semnalate de d-l *Peretz* pot fi numai *crezute* erori fără să fie. Urmează să fie controlate mai întâi pentru a se verifica afirmațiile d-sale.

Se citește o scrisoare din partea « Frontului Renașterii Naționale » în legătură cu pregătirea personalului în vederea defilării dela 10 Mai. Comitetul îl roagă pe d-l *N. Georgescu* să ia contact cu comandamentul gărzilor Frontului pentru lămuriri.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* citește scrisoarea primită dela d-l Profesor *René Dubrisay*, prin care face cunoscut că deși perioada turbure din ultimul timp nu permite să se facă proiecte prea definitive, totuși, propune în principiu, programul de a sosi în București joi 25 Mai, după ce a trecut prin Cluj și Timișoara și că este la dispoziție pentru conferință, fie în după amiaza zilei de 25 Mai, fie în ziua de 26. În ceea ce privește subiectul, propune « Rolul dezvoltării Chimiei în civilizația contemporană »

sau « Aplicațiunile Chimiei Coloidale ». Comitetul ia cunoștință de cuprinsul scrisorii și decide ca subiectul să fie fixat de către d-l Președinte în acord cu conferențiarul.

De asemeni d-l Președinte citește și scrisoarea primită dela d-l Ing. *E. Foerster* prin care comunică subiectele conferințelor pe care le va ține în zilele de 2 și 3 Mai la Societatea noastră și anume:

1. Noul dezvoltări tehnice în navigație și influența lor asupra economiei și randamentului traficului.

2. Noua extensiune și mărita importanță a încercărilor pe modele pentru navigația maritimă și fluvială.

Conferințele vor fi însoțite de proiecțiuni și se va rula un film de 16 mm lățime, foarte interesant pentru navigația pe Dunăre, pentru că arată încercări în apă cu contra curent caracterizată printr'o secțiune transversală neregulată a patului fluviului; filmul mai arată un model de vas supus mișcărilor de tonaj în mare, etc. Comitetul ia cunoștință de cuprinsul scrisorii.

« Sindicatul întreprinzătorilor de lucrări publice particulare » trimite textul conferinței pe care d-l *M. Cioc* dorește să o țină la Societatea noastră. Comitetul roagă pe d-l *Stan* să citească textul și sub rezerva că conferința va fi găsită corespunzând vederilor Societății, se aprobă să se fixeze o zi în care d-l *Cioc* să-și dezvolte conferința.

D-l Președinte *Constantin D. Bușild*, citește scrisoarea d-lui *Constantin Zlatcu*, prin care își dă demisia din Societatea noastră pe care Comitetul o primește.

« Asociația producătorilor și distribuitorilor de energie electrică » (A.P.D.E.) atrage atenția Societății că trimite regulat Buletinul său la Societate și cere cu titlul de reciprocitate să i se trimită Buletinul Societății Politecnice. Comitetul decide să se trimită Buletinul Societății noastre dela data de când A.P.D.E. trimite publicațiile acestei Asociații.

Dela d-l Profesor *M. Drăcea* se primește comunicarea că primește să facă cronică forestieră în « Buletinul Societății Politecnice ».

Dela d-l Ing. *I. Tănăsescu* se primește o comunicare similară cu privire la cronică pentru Telecomunicații.

Iar dela d-l Ing. *E. Carafoli* se primește comunicarea că acceptă să facă cronică pentru aviație.

Luând cunoștință de aceste trei comunicări, Comitetul decide să se aducă mulțumiri d-lor *Drăcea*, *Tănăsescu* și *Carafoli*.

Dela d-l *I. Cantuniar* se primește proiectul de răspuns la scrisoarea « Institutului Român de organizare științifică a muncii » cu redactarea căruia a fost însărcinat de Comitet. Se decide a se trimite numitului Institut referatul d-lui *Cantuniar* în copie, precum și tablele de materii ale Buletinului pe primii 50 ani, precum și cele trei volume privitoare la Istoria tehnicii românești.

D-lui *I. Cantuniar* i se aduce mulțumiri pentru lucrarea prezentată.

Se citește scrisoarea d-lui *I. Ștefănescu-Radu*, în legătură cu « premiul *I. Ștefănescu-Radu* ». Privitor la prima parte a scrisorii Comitetul decide să se răspundă că în conformitate cu prevederile art. 7 al Regulamentului acelui premiu, pentru anul acesta a fost numită Comisia alcătuită din 3 membri printre cari se găsește și d-sa; iar în ce privește a doua parte a scrisorii, se decide să publice în Buletin o înștiințare.

« Institutul Român de Betoane și Drumuri Moderne » (*I.B.C.D.*) trimite rezumatul lucrării « Betonul cu coarde de oțel » și acel al conferinței ținută de d-l Inginer *C. Mikloși*. Comitetul decide să se aducă mulțumiri.

« Societatea Generală de Gaz și Electricitate » trimite darea de seamă a activității sale pe anul 1938 pentru care se vor aduce mulțumiri.

« Société des Ingénieurs et Architectes Suisses » din Zürich mulțumește pentru informațiunile ce i s'au dat relativ la Organizarea Colegiului Inginerilor din România.

« Conférence des Grands Réseaux Electriques » trimite ordinea de zi a sesiunii ce va avea loc în Iunie 1939. Se decide să se comunice delegația care va participa.

Se ia cunoștință de invitația primită la cea de a 18-a Adunare Generală a Asociației pentru propășirea încercărilor de vase, care va avea loc la 13 Iunie la Hamburg. Se va mulțumi și se va aviza dacă se va duce cineva din partea Societății noastre.

Se anunță de asemenea al III-lea « Congres mondial al petrolului » ce va avea loc la Berlin în 1940.

D-l Casier *Th. Atanasescu* atrage atenția asupra necesității alcătuirii de urgență a Cărții de imobil pentru localul nostru. Comitetul îl roagă pe d-l *N. Georgescu* însărcinat cu administrarea localului, să ia măsuri pentru alcătuirea Cărții de imobil.

Se citește o scrisoare anonimă care atrage din nou atenția Comitetului asupra neregulelor dela bufetul din localul Societății. D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* amintește că în ședința dela 4 Februarie, s'a decis ca timp de 2 luni maximum bufetul să nu mai existe. Cum au trecut cele două luni acordate, Comitetul îl roagă pe d-l *N. Georgescu* să pună în aplicare deciziunea Comitetului.

« Union internationale des producteurs et des distributeurs d'énergie électrique » trimite « Circulaire Périodique Nr. 83 » (Janvier-Février) 1939, pentru care se va mulțumi.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* anunță convocarea Comisiei pentru Biblioteca « Gh. Popescu » pentru Marți 18 Aprilie ora 18.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 20.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 12 Mai 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 28 APRILIE 1939

Ședința se deschide la ora 19 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, în prezența d-lor membri: *Th. Atanasescu, L. Bădescu, D. Băiatu, C. Budeanu, A. Bunesco, I. Cantuniar, I. Ionescu, C. Mereuță, P. Neamțu, D. Stan, Gr. Stratilescu și N. Vasilescu-Karpen*.

Asistă d-nii Censori: *Sp. G. Haret și V. Popescu* și d-l *N. I. Georgescu* delegat pentru local.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* deschizând ședința amintește că, la 20 Aprilie, țara întreagă a serbat Centenarul nașterii primului nostru Rege Carol I, realizatorul independenței țării și întemeietorul regatului, acel Mare Rege care a pus bazele României moderne.

Societatea Politehnică ia parte, cu tot sufletul la această comemorare, cu atât mai mult că inginerii nu pot uita pe lângă marea lui operă de întemeietor al Statului Român, nici ceea ce a realizat neuitatul Rege în domeniul lucrărilor publice. De asemenea inginerii vor trebui să-și reamintească totdeauna, cu cea mai mare grațitudine, de considerația deosebită pe care Regele Carol I a arătat-o în tot cursul domniei sale corpului tehnic românesc pentru care, în toate ocaziunile, a avut numai cuvinte de laudă și de încredere în activitatea lor pentru propășirea țării. Dintre aceste manifestațiuni ale Marelui Rege este suficient a menționa trei mari momente din dezvoltarea lucrărilor publice în țară: inaugurarea liniei ferate Buzău-Mărășești în 1881, inaugurarea podului peste Dunăre în 1895 și inaugurarea portului Constanța în 1909. « Societatea Politehnică din România » va păstra cu pietate și cu adâncă venerație memoria Marelui Rege, întemeietorul României moderne.

Intrându-se în ordinea de zi, se constată că împlinindu-se o lună dela publicarea în Buletin nu s'a ivit nicio contestație, și în consecință, conform statutelor, se proclamă membri ai Societății d-nii: Ing. *Const. Erbiceanu* și Ing. *Stavri Cunesco*.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* amintește apoi că Marți 2 Mai, la ora 21 și Miercuri 3 Mai la ora 18 vor avea loc conferințele anunțate de d-l Dr. Ing. *E. Foerster* din Hamburg, cu subiectele:

1. Noi dezvoltări tehnice în navigație și influența lor asupra economiei și randamentului traficului.

2. Noua extindere și mărita importanță a cercetărilor pe modele pentru navigația maritimă și fluvială.

În legătură cu aceste conferințe, d-l *Luca Bădescu* face cunoscut că noul tarif poștal prevede o taxă mărită la 3 lei dela 1,50, pe circulațiile ce trimitem membrilor pentru anunțarea conferințelor și se hotărăște să se facă intervenții la poștă pentru ca Soc. Politehnică să beneficieze, pentru circulații, de unul din tarifele mai avantajoase.

Cu privire la conferințele ce urmează să țină la Soc. Politehnică d-l *Debrissay* Profesor la Școala de Poduri și Șosele din Paris și Inginer șef la Manufactura de Tutun din Franța, d-l Președinte *C. D. Bușilă* este de

păreră să invităm Facultatea de Chimie a Politecnicei « Regele Carol II » să se asocieze cu Soc. Politehnică la primirea ce i se va face. Această propunere este adoptată de Comitet.

În legătură cu conferințele personalităților străine invitate de Societatea noastră, d-l Președinte *C. D. Bușilă* mai anunță că a fost înștiințat de către d-l Ministru al Germaniei că d-l Dr. Ing. *Todt*, autorul liniei fortificate Siegfried și a marilor lucrări de autostrade din Germania, care comunicase anterior că fiind prea ocupat nu va putea veni, comunică că ar putea veni pe la sfârșitul lunii Mai. Comitetul ia cunoștință de această comunicare, cu care este de acord.

Luându-se în discuție situația secretariatului Societății, la propunerea d-lui Președinte *C. D. Bușilă* se hotărăște să se facă publicații pentru găsirea unui funcționar, sau unei funcționare, care să poată sta toată ziua la serviciu și care astfel să aibă timp să poarte de grijă și de biblioteca Societății; leaşa urmează să fie tot cea actuală, adică 4.000 lei lunar. Între atribuțiile acestui funcționar, în legătură cu biblioteca, trebuie să între și aceea de a ține evidența tuturor revistelor și cărților ce se primesc, într'un registru, spre a se evita pierderile înregistrate până acum. De asemenea d-l *I. Ionescu* sugerează să se dea în grija personalului nostru să taie foile la cărțile și revistele ce ne sosesc, deoarece altfel riscăm să fie tăiate dezordonat și cu foile rupte, de către cetitorii grăbiți, care le iau să le consulte. Comitetul este de acord și decide a se face publicații pentru găsirea acestui funcționar.

Se ia cunoștință de corespondența primită:

1. *S.T.B.* face cunoscut că a dat dispoziții de plată pentru abonamentul nostru pe 1939, la revista ce publică « Union des voies ferrées et des transports automobiles ».

De asemenea ne face cunoscut că procură Societății noastre, Darea de Seamă a Adunării Generale Tehnice din Bordeaux din 1938 a Soc. « Union des voies ferrées et des transports automobiles ».

Se vor aduce mulțumiri Societății Comunale a Tramvaielor.

2. *I.R.E.* trimite publicația C.C.I.F.: « Directives concernant la protection des lignes de télécommunication contre les actions nuisibles des lignes électriques industrielles ».

Se va confirma primirea, aducând mulțumiri.

3. *I.B.C.D.* anunță conferința ce urmează să țină d-l *A. Branisky* despre « Betonul cu coarde ».

4. *World Power Conference* (Comitetul Național Japonez) mulțumește pentru trimiterea Buletinului Soc. Politehnice, anul III, Nr. 10 pe Octombrie 1938.

5. *Portugaliae Mathematica* reclamă lipsa numerilor 1—10 Anul II a Buletinului Societății Politehnice.

Se vor face cercetări de către redacția Buletinului.

D-l contabil *Șelariu* prezintă un referat privitor la un proces dintre Soc. Petroșani și Municipiul București, în legătură cu localul din care Soc. Politehnică a fost scoasă din cauză.

Tot d-l Contabil *Șelariu* prezintă o cerere de concediu între 3—24 Mai a. c. pentru a face un stagiul de străjerie, la Breaza, la care este obligat. Concediul se aprobă.

S'au mai primit următoarele cărți, broșuri și reviste:

C. D. Bușild: *Invățământul tehnic superior*, Vol. II.

E. Abason: a) Notă asupra analizei armonicelor (1938) 2 note asupra triunghiului echilateral (1936).

b) Notă asupra triunghiurilor cu același centru de greutate (1937).
Notă asupra poligoanelor.

Collection Larousse: *Histoire de la découverte de la terre*.

Revista « *Transactions of the Society of mechanical engineers* » Japan.

Înainte de ridicarea ședinței, d-l *V. Popescu* aduce la cunoștința Comitetului cererea Imprimeriei Naționale de a confecționa și tipări pungiile pentru expediția Buletinului, odată pentru un an întreg, ceea ce se aprobă.

D-l *N. I. Georgescu* este delegat de Comitet să îngrijească de întocmirea Cărții imobilului pentru Societatea Politehnică.

Ședința se ridică la ora 19,30.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința Comitetului dela 12 Mai 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușild*

Secretar, (ss) *D. A. Stan*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 12 MAI 1939

Ședința se deschide la orele 19 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușild*.

Sunt prezenți d-nii: *Luca Bădescu, Dumitru Băiatu, Constantin Budeanu, Ion Chișulescu, Ion Cantuniar, Ion Ionescu, Petre Neamțu, Constantin Păunescu, Grigore Stratilescu și Dimitrie Stan*.

D-l Secretar *Ion Chișulescu*, dă citire procesului-verbal al ședinței Comitetului dela 14 Aprilie 1939.

D-l Secretar *Dimitrie Stan* dă citire procesului-verbal al ședinței Comitetului dela 28 Aprilie 1939.

Ambele procese-verbale se aprobă.

D-l *D. Stan*, face o scurtă dare de seamă asupra stadiului în care se află cumpărările de cărți tehnice din Fondul Gh. Popescu, precum și comanda unui dulap de bibliotecă pentru acele cărți. D-l Stan este rugat să țină și să încheie socotelile corespunzătoare acestor cheltuieli. Se aprobă achiziționarea dulapului în limita sumei de lei 7000.

Se aduce la cunoștința Comitetului procesul-verbal al ședinței Comisiei pentru fondul « Gh. Popescu » ținută la 18 Aprilie 1939. Comitetul decide a fi publicat în Buletin ca anexă la prezentul proces-verbal.

Se ia în considerare cererea d-lui Inginer *Constantin Paraschivescu* de a fi admis membru al Societății Politehnice.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, face cunoscut Comitetului că a primit recent o comunicare din partea d-lui Profesor *René Dubrisay*, din care rezultă că anunțata sa vizită în România se amână pentru o dată nedeterminată din cauza situației internaționale nesigure ce persistă încă.

Totodată d-l Președinte comunică că cele două conferințe ale d-lui Dr. Ing. *E. Foerster* din Hamburg au avut loc, în localul Societății Politecnice, în zilele de 2 și 3 Mai 1939.

Luând cunoștință de adresa Nr. 475 din 5 Mai 1939 a Soc. « Progresul Silvic », Comitetul roagă pe d-l Vicepreședinte *Grigore Stratilescu* să accepte să reprezinte Societatea Politecnică, ducând salutul ei, la Adunarea generală a Soc. « Progresul Silvic », convocată pentru ziua de 28 Mai 1939. D-l Stratilescu acceptă, arătând că a privit întotdeauna cu simpatie Societatea « Progresul Silvic » și activitatea ei în importanțele chestiuni forestiere.

S'a primit broșura Uniunii Industriilor Metalurgice și Miniere din România cu titlul: « La Production Minière et Métallurgique de la Roumanie en 1937 » (Bucarest, 1939).

Comitetul ia cunoștință de scrisoarea din 5 Mai a. c. a d-lui Ing. *Gheorghe Vanci* din Baia-Mare și decide să i se trimită formularele pentru înscrieri de membri cerute de d-sa, dispunându-se în același timp și cele necesare încasării cotizațiilor sale restante.

D-l Secretar *Luca Bădescu*, este rugat să întocmească o adresă de întâmpinare către Direcțiunea Generală a Poștelor, cerându-se să se mențină taxa de 1 leu și 50 la francarea convocărilor ce se expediază de Societatea Politecnică și cercurile sale afiliate pentru anunțarea conferințelor.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 20.

Procesul-verbal aprobat în ședința Comitetului dela 26 Mai 1939.

Președinte (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*.

A n e x ă

Procesul-verbal al Comisiei « Gh. Popescu », din 18.IV.1939.

ȘEDINȚA COMISIEI PENTRU FONDUL « GH. POPESCU » DELA 18 APRILIE 1939

Ședința se deschide sub președinția d-lui *Ion Ionescu*, în prezența d-lor *I. Vardala*, *D. Germani* și *D. Stan*.

Se constată că în Aprilie 1938, efectele care constituie acest fond nu intrase în posesia Soc. Politecnice și că deci în acel moment nu exista niciun venit din care să se poată cumpăra cărți, după cum s'a consemnat în proces-verbal încheiat la 16.IV.1938. În anul trecut deci nu s'a putut începe realizarea Bibliotecii speciale « Ing. Gh. Popescu ».

Efectele au fost remise Societății noastre în toamna trecută, și-au fost depuse la Banca Românească la 31 Octomvrie 1938.

Venitul disponibil până astăzi însumează 53.780 lei.

Comisiunea hotărăște următoarele, în privința utilizării acestei sume:

a) Se va comanda un dulap pentru păstrarea cărților, care se va instala în camera mică de lângă sala *N. P. Ștefănescu*, precum și un registru, în scopul specificat de art. 8 din regulament. D-l *D. Stan*, este însărcinat să procure dulapul și registrul, pentru a căror cost se rezervă 10.000 lei.

b) Se va vărsa Soc. Politecnice 20%, pentru taxe și cheltueli de administrație, adică 10.756 lei;

c) Restul de $53.780 - 20.756 = 33.024$ lei, va fi întrebuințat pentru cumpărarea primelor cărți, a căror listă a fost stabilită astăzi și încredințată d-lui *D. Stan*, pentru a îngriji să se procure.

Președinte, (ss) *I. Ionescu*.

Membri, (ss) *I. Vardala*.

(ss) *D. Germani*.

Secretar, (ss) Ing. *D. A. Stan*.

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 12 Maiu 1939

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Paraschivescu Constantin	Dinculescu Constantin Rizescu I. Gh. Luca Bădescu	Școala Politecnică din București	Director tehnic Ingersoll-Rand. S.A.R.

Ședința dela 26 Maiu 1939

Nr. curent	Numele candidatului	Membrii propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Georgescu Gheorghe	Bădescu Luca Vasilescu I. Popescu Victor	Școala Politecnică din București	Inginer
2	Niculescu-Duvăz D-tru	Bădescu Luca Vasilescu I. Popescu Victor	Școala Politecnică din București	Inginer antreprenor

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritatea de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să le studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este deasemeni proclamat membru al Societății.

SUR LA MÉTHODE DE CYANURATION DANS L'EXPLOITATION DE L'OR

par M. RADU BĂDESCU,
Professeur à l'Université de Cluj,
et M. GH. VANJI
Ingénieur de la Société Petroșani

L'une des plus grandes richesses métallifères de la Roumanie est constituée par les gisements aurifères des monts Apuseni et de la région de Baia Mare, richesses qu'on a commencé dernièrement à mettre en valeur avec plus d'intensité par l'introduction de nouveaux procédés techniques et par la création d'une série d'installations modernes. En Amérique du Nord, en Australie et en Afrique du Sud, plus de 25% de la production totale d'or est obtenue par le procédé de la cyanuration, qui a la tendance d'être appliqué sur une plus vaste échelle aussi dans notre industrie aurifère. Ainsi, au courant de l'année passée ont été créées plusieurs installations de ce genre appartenant à l'État ou aux Soc. Mica et Petroșani.

Dans la méthode de la cyanuration, on traite le minerai d'or avec un solution diluée de cyanure de soude ou de potasse, et ensuite on le précipite au moyen du zinc métallique. Comme l'or se trouve en particules de très petites dimensions et bien disséminé dans la roche qui forme le gisement, on doit très finement pulvériser le minerai d'or, opération qui a pour but de mettre en liberté les particules d'or et de faciliter ainsi leur dissolution. La pulvérisation se fait en présence de l'eau avec laquelle le minerai forme une sorte de boue, qui est ensuite introduite dans de grands vases où l'on ajoute le cyanure et où a lieu la dissolution (cyanuration). La dissolution est accé-

lérée par une agitation qui a lieu dans ces vases, nommés tanks de cyanuration, qui sont pourvus d'agitateurs mécaniques ou à air comprimé, faisant homogène le mélange de minerai et de solution de cyanure.

Une installation de cyanuration, en dehors des appareils concasseurs, mouleurs, etc., est composée de plusieurs tanks de cyanuration mis en série, dans lesquels circule d'une manière continue le mélange homogène considéré. Ce mélange, en sortant du dernier tank, passe par un filtre tournant où a lieu la séparation de la solution de cyanure aurifère du minerai devenu stérile après la dissolution de l'or.

Le nombre et la capacité de ces tanks sont conditionnés par le débit du minerai qu'il s'agit de traiter et le temps T_0 nécessaire à la dissolution de l'or, temps qui varie avec les caractéristiques minéralogiques du minerai. En général, le temps de cyanuration varie entre 12 et 24 heures, assez fréquents étant aussi les cas où la cyanuration ne dure que 3—6 heures, ou bien dépassant 2—3 jours. Dans la figure 14 nous avons la courbe de dissolution de l'or pour un échantillon de minerai de la région Baia Mare, qui nécessite environ 24 heures pour que 95 % de tout l'or contenu soit dissous¹⁾.

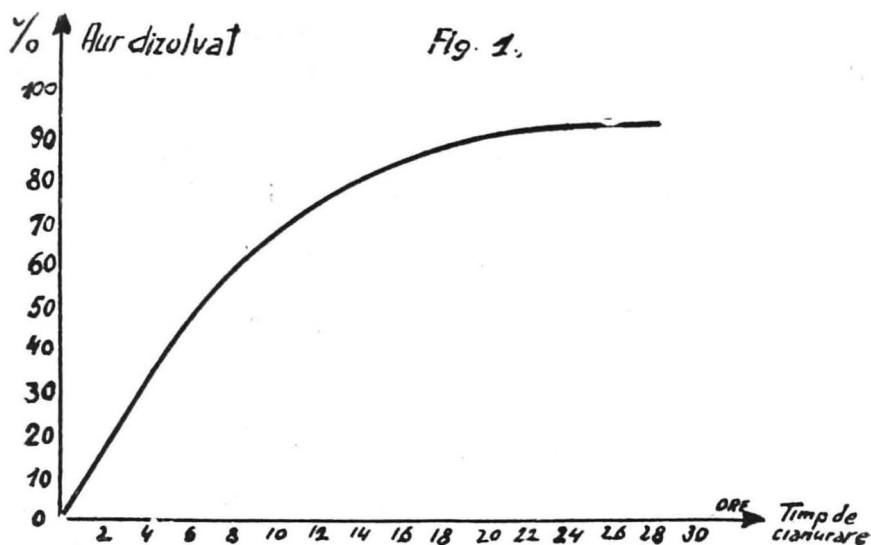
Un important problème qui se pose quand on examine ce procédé est de savoir si le minerai, circulant avec un débit constant d'un tank dans l'autre, mais dans le même sens, ne quitte le dernier tank sans être resté dans tous les tanks au total le temps T_0 nécessaire pour obtenir le maximum d'or dissous, conformément à la courbe établie dans le laboratoire²⁾.

Examinons de plus près ce procédé, considérant d'abord le cas d'un seul tank V . On introduit dans ce tank, rempli

1) Le mélange a circulant dans ces tanks, contient environ 0,4 à 0,5 minerai d'or, le reste étant une solution de cyanure. On tient compte de cette observation quand on veut déterminer la quantité effective d'or extraite par cette méthode.

2) Des problèmes identiques à ceux que nous traitons ici se posent aussi dans la *metallurgie humide* où le minerai est dissous dans des tanks identiques, mais avec d'autres substances. Par ex.: les minerais de cuivre, où le cuivre est sous forme de sulfates, sont traités à l'acide sulfurique d'après les mêmes principes que plus haut.

d'avance d'un mélange de cyanure et de minéral, un mélange identique avec un débit constant a dans l'unité de temps. Tenant compte de l'intense agitation qui a lieu dans le tank, le mélange de la quantité ainsi introduite avec le matériel déjà existant dans le tank *aura lieu presque instantanément*, et alors



nous pouvons dire qu'on a de nouveau un *mélange homogène* sortant du tank avec le même débit constant a . Le premier problème qui se pose est de déterminer la quantité de mélange qui sort du vase après y être restée un temps déterminé τ , l'opération décrite ayant eu lieu pendant une période de temps T .

Pour résoudre ce problème, désignons par V la quantité de mélange contenue dans le tank au début de l'opération et divisons l'intervalle de temps $(0, T)$ en m intervalles élémentaires égaux

$$(1) \quad dt_i = \frac{T}{m}, \quad (i = 1, 2, \dots, m).$$

Nous ferons de même avec le volume V que nous diviserons en n volumes élémentaires au moyen du débit $a \cdot dt_i$ correspondant à l'un quelconque des intervalles dt_i

$$(2) \quad V = n \cdot A \cdot dt_1$$

où nous désignons par A la quantité a de mélange V .

Ceci posé, observons qu'après le temps dt_1 , nous avons introduit dans le tank $a \cdot dt_1$ mélange a et qu'il en sort pendant ce temps la même quantité contenant $a_1 \cdot dt_1$ mélange a qui est resté dans le tank seulement le temps dt_1 , et $\frac{n \cdot A \cdot dt_1}{n + 1}$ mélange V .

En effet, nous avons supposé que les fluides $a \cdot dt_1$ et $V = n \cdot a \cdot dt_1$ se mélangent instantanément et alors nous pouvons dire que la quantité $a \cdot dt_1$ sortant du vase V contient les deux fluides proportionnellement aux parties dans lesquelles ils ont été mélangés pendant l'intervalle de temps dt_1 ; donc, du fluide a il en sortira la quantité $\frac{a dt_1}{n + 1}$ que nous désignerons par $a_1 dt_1$, et du mélange V , la quantité $\frac{n A dt_1}{n + 1}$. Nous avons ainsi la relation

$$a_1 dt_1 + \frac{n A dt_1}{n + 1} = a dt_1.$$

Après cette première opération, le vase contiendra seulement

$$n \left[\frac{n A dt_1}{n + 1} \right] \text{ mélange } V.$$

Continuons maintenant l'opération pendant le temps dt_2 . Introduisant dans le vase V le mélange $a \cdot dt_2$, il en sortira une même quantité contenant $a_1 dt_2$ mélange a resté dans le vase seulement le temps $dt_2 = dt_1$, $a_2 dt_2$ mélange a resté dans le vase le temps $dt_1 + dt_2$, et $\frac{n}{n + 1} \left[\frac{n A dt_1}{n + 1} \right]$ mélange V . Nous avons alors

$$a_1 dt_2 + a_2 dt_2 + \left(\frac{n}{n + 1} \right)^2 A dt_2 = a dt_2$$

et, en répétant ce raisonnement m fois de suite, nous pouvons dresser le tableau suivant:

Après le temps dt_1

$$a_1 dt_1 + \frac{n}{n + 1} A dt_1 = a dt_1$$

Après dt_2

$$a_1 dt_2 + a_2 dt_2 + \left(\frac{n}{n+1} \right)_2 A dt_2 = a dt_2$$

Après dt_3

$$(3) \quad a_1 dt_3 + a_2 dt_3 + a_3 dt_3 + \left(\frac{n}{n+1} \right)^3 A dt_3 = a dt_3$$

Après dt_m

$$a_1 dt_m + a_2 dt_m + \dots + a_m dt_m + \left(\frac{n}{n+1} \right)^m A dt_m = a dt_m$$

d'où nous déduisons en additionnant toutes ces égalités.

$$(3') \quad \sum_{i=0}^m (m-i) a_{i+1} dt_{i+1} + A \sum_{i=1}^m \left(\frac{n}{n+1} \right)^i dt_i = a T$$

Dans la première somme, a_{i+1} représente la quantité du mélange a qui est restée dans le vase le temps $dt_1 + dt_2 + \dots + dt_{i+1}$ mais qui y a été introduite pendant un seul intervalle élémentaire de temps dt_j . Comme les relations (1) et (2) peuvent s'écrire sous la forme suivante.

$$(4) \quad dt_i = \frac{V}{na} = \frac{T}{m}$$

la seconde somme devient

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m \left(\frac{n}{n+1} \right)^i \frac{V}{n} &= \frac{V}{n+1} \frac{1 - \left(\frac{n}{n+1} \right)^m}{1 - \frac{n}{n+1}} = V \left[1 - \left(\frac{1}{1 + \frac{1}{n}} \right)^m \right] \\ &= V \left[1 - \frac{1}{\left(1 + \frac{AT}{Vm} \right)^m} \right]. \end{aligned}$$

Le passage à la limite se fait maintenant sans difficultés si l'on introduit une fonction $a(t)$ donnant à chaque moment t la quantité de mélange a qui est restée dans le vase le temps t et qui en sort au moment t même. Dans cette hypothèse,

on a évidemment $a(t_i) \cdot \frac{T}{m} = a_{i+1}$ où nous avons posé $t_i = \frac{iT}{m}$ ($i = 1, 2, \dots, m$), et comme l'intégrale

$$\int_0^T (T-t) a(t) dt$$

est la limite de la somme, pour m infini,

$$\sum_{i=0}^m \frac{T}{m} (m-i) a_{i+1}$$

on obtient de (3') l'égalité limite

$$(4) \quad \int_0^T (T-t) a(t) dt + V \left(1 - e^{-\frac{AT}{V}} \right) = a T$$

qui est une équation intégrale de première espèce, du type *Volterra*. On résout très facilement cette équation par deux dérivations, la variable étant maintenant T ,

$$(5) \quad \int_0^T a(t) dt + A e^{-\frac{AT}{V}} = a$$

$$(6) \quad a(t) = \frac{a^2}{V} e^{-\frac{at}{V}}$$

et l'on obtient ainsi l'expression de la fonction $a(t)$, avec la condition $A = a$ déduite de (5), ce qui est d'ailleurs naturel, ces quantités étant numériquement égales mais désignant seulement séparément les mélanges V ou a . La fonction $a(t)$ est décroissante, ce qui d'ailleurs est naturel d'après nos hypothèses. De la formule (4), nous déduisons que la quantité de mélange a qui est restée dans le vase V exactement pendant le temps τ et qui est sortie pendant toute l'opération est

$$(7) \quad \frac{a^2}{V} (T - \tau) e^{-\frac{a\tau}{V}}.$$

Le premier problème est ainsi résolu.

Si nous faisons maintenant la représentation graphique de la fonction

$$y = V \left(1 - e^{-\frac{At}{V}} \right) \quad .$$

en portant t en abscisse, nous voyons que la quantité y de mélange V qui sort du tank au moment t décroît avec le temps, la quantité V restante étant exactement $V \cdot e^{-\frac{At}{V}}$; ensuite, plus le débit A est grand, plus il en sort de mélange V dans les premiers moments, car le coefficient angulaire de la tangente à l'origine est A .

Le second problème qui se pose est de déterminer la quantité de mélange qui est restée trop peu de temps dans le tank pour que la cyanuration ait eu lieu d'une manière satisfaisante. En effet, pendant toute l'opération de cyanuration, une certaine quantité de mélange a ou V est restée dans le tank un temps inférieur au temps T_0 nécessaire à la cyanuration et ainsi, on n'a pas pu extraire tout l'or qu'elle contenait. Les quantités de mélange a et V qui sont restées dans le tank au plus T_0 heures étant respectivement

$$\int_0^{T_0} (T-t) \cdot a(t) \cdot dt \quad V \left(1 - e^{-\frac{AT_0}{V}} \right)$$

demandons-nous dans quelles conditions et pendant combien de temps T faut-il effectuer notre opération pour que la somme de ces deux quantités soit inférieure à $K \cdot a \cdot T$ ($K < 1$)? En d'autres termes, nous cherchons les conditions suffisantes pour être assurés qu'un grand pourcentage de notre mélange a été suffisamment cyanuré, car $a \cdot T$ est la quantité de mélange a introduite dans notre tank pendant toute l'opération.

Nous avons donc à résoudre l'inégalité

$$\int_0^{T_0} (T-t) a(t) dt + V \left(1 - e^{-\frac{AT_0}{V}} \right) \leq K \cdot a \cdot T \quad \begin{cases} T_0 < T \\ K < 1 \end{cases}$$

qui peut s'écrire

$$T \left[\int_0^{T_0} a(t) dt - a K \right] \leq \int_0^{T_0} t \cdot a(t) dt - V \left(1 - e^{-\frac{AT_0}{V}} \right)$$

Comme la fonction $a(t)$ satisfait à l'équation différentielle

$$a'(t) = -\frac{a}{V} a(t)$$

en intégrant par parties l'intégrale (5), on a

$$\int_0^{T_0} a(t) dt = \left[t \cdot a'(t) \right]_0^{T_0} - \int_0^{T_0} t a'(t) dt = T_0 a(T_0) + \frac{a}{V} \int_0^{T_0} t \cdot a(t) dt$$

d'où nous tirons

$$\int_0^{T_0} t a(t) dt = \frac{V}{a} \left[\int_0^{T_0} a(t) dt - T_0 a(T_0) \right]$$

Notre inégalité devient, en tenant compte des relations (5) et (6),

$$T \left[a \left(1 - e^{-\frac{aT_0}{V}} \right) - aK \right] \leq V \left[1 - e^{-\frac{aT_0}{V}} - \frac{a}{V} T_0 e^{-\frac{aT_0}{V}} - \left(1 - e^{-\frac{AT_0}{V}} \right) \right]$$

et, comme, numériquement, l'on a $A = a$, nous obtenons la condition.

$$(8) \quad T \left[K - 1 + e^{-\frac{aT_0}{V}} \right] \geq T_0 e^{-\frac{aT_0}{V}}$$

Le second membre est toujours positif, mais il n'en est pas de même du crochet qui figure au premier membre. La représentation graphique de la fonction

$$U = K - 1 + e^{-x} \quad \left[x = \frac{aT_0}{V} \right]$$

nous montre que, pour K inférieur à l'unité, U a une seule racine positive θ , que, pour x positif, mais supérieur à θ , U est négatif, et que pour $x < \theta$, U est positif. Or, nous ne pouvons pas avoir $U < 0$ car, dans ce cas, l'inégalité (8) est impossible; donc $x = \frac{a \cdot T_0}{V}$ doit être inférieur à θ . On a ainsi une limite supérieure pour le débit a

$$a < \frac{\theta V}{T_0}$$

et cette inégalité s'écrit encore, tenant compte de l'expression de θ déduite de l'équation

$$(9) \quad 1 - K = e^{-\theta} \\ a < \frac{V}{T_0} L \frac{1}{1 - K} \quad (L \text{ log. néperien}).$$

Nous déduisons que, si le débit a est suffisamment petit, on peut effectuer l'opération de cyanuration pendant un temps T vérifiant l'inégalité.

$$(10) \quad T \geq T_0 \frac{e^{-\frac{aT_0}{V}}}{K - 1 + e^{-\frac{aT_0}{V}}}$$

que l'on peut encore écrire sous la forme

$$(10') \quad \frac{T_0}{T} \leq (K - 1) e^{\frac{aT_0}{V}} + 1$$

et, dans ces conditions, on est sûr que le pourcentage de minerai désiré sera resté dans le vase un temps supérieur au temps T_0 donné à l'avance.

Pour faire une application, prenons $K = \frac{1}{3}$, $T_0 = 24$ heures et $V = 1$ tonne. Nous aurons d'abord une limitation pour le débit a

$$a < \frac{1}{24} L \frac{3}{2} = \frac{0,40546}{24} = 0,01689 \text{ tonnes-heure.}$$

Prenons alors $a = 0,015$ tonnes à l'heure, c'est-à-dire 15 kilogrammes à l'heure. Dans cette hypothèse, l'inégalité (10) donne

$$T \geq \frac{72}{0,1334} = 539,72 = 539 \text{ h. } 43'12''.$$

Prenons ensuite $K = \frac{1}{4}$, $V = 1$ tonne, $T_0 = 24$ heures. Nous avons la condition

$$a < \frac{1}{24} \text{Log} \frac{4}{3} = 0,011986 \text{ tonnes.}$$

Pour $a = 0,011$ tonnes = 11 kgs, nous trouvons

$$T \geq 1032 \text{ heures.}$$

Nous déduisons que la méthode de la cyanuration, dans le cas d'un seul tank V , n'est pas du tout pratique car il faut travailler trop longtemps et avec un débit extrêmement petit pour être assuré que les deux tiers ou les trois quarts de notre minerai ont été suffisamment cyanurés. Dans le premier cas, nous avons introduit dans le tank approximativement 8.100 kilos de minerai et ceci pendant plus de 22 jours, et dans le second cas, 11.350 kilos pendant 43 jours; relativement peu de minerai cyanuré pendant un temps T qui est trop long pour que le coût de l'exploitation (machines, combustible, etc.), soit négligeable.

CAS DE DEUX TANKS

Étudions alors le cas de deux tanks V' et V'' rattachés l'un à l'autre de manière que la quantité de mélange sortant de V' soit immédiatement introduite dans le tank V'' et mélangée *instantanément* avec le mélange contenu dans ce tank. Nous ferons les mêmes hypothèses que dans le cas précédent en supposant que le mélange se fait instantanément dans les deux tanks. Soient V' et V'' les quantités de mélange contenues dans les deux tanks au début de l'opération et A' et A'' les quantités a de mélange V' ou V'' . Nous supposons pour simplifier que les quantités V' et V'' sont égales.

Dans le temps élémentaire dt_1 , nous introduisons dans V' la quantité $a \cdot dt_1$, il en sort une même quantité déterminée par la première relation (3) qui entre dans V'' et, de ce tank, il en sort une même quantité $a \cdot dt_1$ contenant une certaine quantité de mélange a , que nous désignerons par $a_1 \cdot dt_1$, une autre quantité de V' et une autre de V'' . Nous aurons la relation

$$a_1 dt_1 + \frac{n A'}{(n+1)^2} dt_1 + \frac{n}{n+1} A'' dt_1 = a dt_1$$

car il en sort du tank V'' $\frac{1}{n+1}$ de la quantité totale entrée et

$\frac{1}{n+1}$ de celle que contient le tank V'' . Il en reste dans ce dernier tank $\left(\frac{n}{n+1}\right)^2 A' dt_1$ mélange V' et $\frac{n^2}{n+1} A'' dt_1$ mélange V'' .

Pendant le second temps élémentaire dt_2 , nous introduisons dans V'' la quantité $a \cdot dt_2$ donnée par la seconde relation (3) et, comme il en sort $\frac{1}{n+1}$ de cette quantité ainsi que du mélange antérieurement contenu par le tank V'' , nous aurons pour toute la quantité qui sort de V'' l'expression

$$\frac{n a_1 dt_2}{(n+1)^2} + \frac{a_1 dt_2}{n+1} + \frac{a_2 dt_2}{n+1} + \frac{n^2}{(n+1)^3} A' dt_2 + \left(\frac{n}{n+1}\right)^2 \frac{A' dt_2}{n+1} + \left(\frac{n}{n+1}\right)^2 A'' dt_2 = a dt_2$$

On voit que la quantité de mélange a sortie de V'' pendant le temps dt_2 est de la forme

$$a_1 dt_2 + a_2 dt_2 \quad a_1 = \frac{a_1}{n+1}, a_2 = \frac{a_2}{n+1} + \frac{n a_1}{(n+1)^2}$$

$a_2 dt_2$ étant la quantité de mélange a qui est restée pendant le temps $dt_1 + dt_2$ dans les deux tanks (la quantité $\frac{n \cdot a_1 \cdot dt_2}{(n+1)^2}$ est restée le temps dt_1 dans V_1 et le temps dt_2 dans V'').

Après le temps élémentaire dt_3 , avec un raisonnement analogue, nous aurons la relation

$$\frac{n^2 a_1 dt_3}{(n+1)^3} + \frac{n a_1 dt_3}{(n+1)^2} + \frac{n a_2 dt_3}{(n+1)^2} + \frac{a_1 dt_3}{n+1} + \frac{a_2 dt_3}{n+1} + \frac{a_3 dt_3}{n+1} + \frac{2 n^3 A' dt_3}{(n+1)^4} + \frac{n^3 A' dt_3}{(n+1)^4} + \frac{n^3 A'' dt_3}{(n+1)^3} = a dt_3$$

et l'on voit que la quantité de mélange a sortie de V'' est de la forme

$$a_1 dt_3 + a_2 dt_3 + a_3 dt_3$$

a_1 et a_2 ayant les mêmes valeurs que plus haut, et $a_3 dt_3$ la quantité de mélange a restée pendant le temps $dt_1 + dt_2 + dt_3$ dans

les deux tanks. Nous obtiendrons de cette manière le tableau

$$\alpha_1 dt_1 + \frac{n}{(n+1)^2} A' dt_1 + \frac{n}{n+1} A'' dt_1 = a dt_1$$

$$\alpha_1 dt_2 + \alpha_2 dt_2 + 2 \frac{n^2}{(n+1)^3} A' dt_2 + \left(\frac{n}{n+1} \right)^2 A'' dt_2 = a dt_2$$

$$\alpha_1 dt_3 + \alpha_2 dt_3 + \alpha_3 dt_3 + 3 \frac{n^3}{(n+1)^4} A' dt_3 + \left(\frac{n}{n+1} \right)^3 A'' dt_3 = a dt_3$$

$$(II) \quad \dots \dots \dots$$

$$\alpha_1 dt_m + \alpha_2 dt_m + \dots + \alpha_m dt_m + m \frac{n^m}{(n+1)^{m+1}} A' dt_m + \left(\frac{n}{n+1} \right)^m A'' dt_m = a dt_m$$

où $\alpha_i dt_i$ ($i = 1, 2, \dots, m$) est la quantité de mélange a restée dans les deux tanks le temps $dt_1 + dt_2 + dt_3 + \dots + dt_i$. Nous avons donc, en additionnant ces égalités,

$$(II') \quad \sum_{i=0}^m (m-i) \alpha_{i+1} dt_{i+1} + A' \sum_{i=1}^m i \frac{n^i}{(n+1)^{i+1}} dt_i + A'' \sum_{i=1}^m \left(\frac{n}{n+1} \right)^i dt_i = a T.$$

La première et la troisième somme, par un passage à la limite, nous donnent, comme dans le cas d'un seul vase, respectivement l'intégrale

$$\int_0^T (T-t) \alpha(t) dt \quad \text{et la fonction} \quad V'' \left(1 - e^{-\frac{A'' T}{V''}} \right).$$

Quant à la seconde somme, comme nous pouvons l'écrire sous la forme $\left(dt_i = \frac{T}{m} \right)$

$$\frac{A' n T}{m (n+1)^2} \sum_{i=1}^m i u^{i-1}$$

où $u = \frac{n}{n+1}$, et comme nous avons

$$\sum_{i=1}^m i u^{i-1} = \frac{d}{du} \left[\frac{1 - u^{m+1}}{1 - u} \right] = \frac{1 - (m+1)u^m + m u^{m+1}}{(1-u)^2}$$

nous obtenons

$$\frac{A' n dt}{(n+1)^2} \sum_{i=1}^m i u^{i-1} = \frac{A' V'_m}{A' T} \cdot \frac{T}{m} \left\{ 1 - \frac{1}{\left(1 + \frac{A' T}{V'_m}\right)^m} + \frac{m}{\left(1 + \frac{A' T}{V'_m}\right)^m} \left[\frac{1}{1 + \frac{A' T}{V'_m} - 1} \right] \right\}$$

Le passage à la limite donne maintenant la fonction

$$V' \left[1 - e^{-\frac{A' T}{V'}} - \frac{A' T}{V'} e^{-\frac{A' T}{V'}} \right]$$

et ainsi les quantités de mélange a , V' et V'' , qui sortent du vase V'' pendant toute l'opération, figureront dans la relation

$$(12) \quad \int_0^T (T-t) a(t) dt + V' \left[1 - e^{-\frac{A' T}{V'}} - \frac{A' T}{V'} e^{-\frac{A' T}{V'}} \right] + V'' \left[1 - e^{-\frac{A'' T}{V''}} \right] = a T.$$

Ensuite, deux dérivations par rapport à T nous donneront la fonction inconnue $a(t)$ qui a la même signification que dans le cas d'un seul vase:

$$(13) \quad \int_0^T a(t) dt + \frac{A'^2}{V'} T e^{-\frac{A' T}{V'}} + A'' e^{-\frac{A'' T}{V''}} = a \quad a = A' = A''.$$

$$(14) \quad a(T) = \frac{A'^3}{V'^2} T e^{-\frac{A' T}{V'}} - \frac{A'^2}{V'} e^{-\frac{A' T}{V'}} + \frac{A''^2}{V''} e^{-\frac{A'' T}{V''}} =$$

$$\frac{a^3}{V^2} T e^{-\frac{aT}{V}}$$

ÉTUDE DU CAS GÉNÉRAL DE p TANKS

Passons maintenant au cas général de p tanks $V_1, V_2, \dots, V_p$ mis en série, toutes les capacités de ces tanks étant égales. Nous ferons d'abord une très importante remarque sur le système (11). Il n'était pas du tout évident *a priori* que les quantités de mélange a sortant du tank V'' devaient se présenter sous une forme analogue à celles du mélange respectif sortant de V dans le cas d'un seul tank. Seulement après une analyse détaillée des diverses valeurs des α_i , nous avons pu nous rendre compte du fait que les quantités de mélange a restées *dans les deux tanks* le même temps t , mais sorties à des époques différentes, étaient égales. Cette remarque nous permet alors d'affirmer que, même dans le cas d'un nombre quelconque p de tanks, la quantité totale de mélange a sortant du dernier tank V_p pendant le temps T , c'est-à-dire pendant toute l'opération, sera de la forme

$$(15) \quad \int_0^T (T-t) a_p(t) dt$$

où $a_p(t) dt$ est la quantité de mélange a restée au total, dans tous les p tanks, le temps t et qui sort du dernier pendant un intervalle élémentaire dt quelconque. Pour traiter le cas général de p tanks $V_1, V_2, \dots, V_p$, et établir une relation analogue à (4), nous préciserons d'abord les hypothèses dans lesquelles nous effectuons l'opération. Nous avons p tanks d'agitation de volumes égaux ($V_1 = V_2 = \dots = V_p = V$), et, au moyen d'un procédé d'agitation quelconque (mécanique ou à air comprimé), nous pouvons supposer que le mélange a , introduit avec un débit constant a dans le premier tank V_1 , est instantanément mélangé avec le contenu de ce tank, ce qui fait sortir *au même moment* une même quantité de ce nouveau mélange qui sera introduite dans V_2 , instantanément mélangée au contenu de ce tank, et ainsi de suite. De V_p il en sortira avec le même débit constant a un certain mélange contenant une partie de a , de V_1 , de $V_2, \dots$, et de V_p . Puisque nous savons que la quantité de mélange a sortie de V_p est donnée par une expression de la forme (15), il nous reste seulement

à calculer les quantités de mélange $V_1, V_2, \dots, V_p$, sortant de ce dernier tank V_p pendant toute l'opération.

Pour cela, divisons l'intervalle $(0, T)$, comme dans le cas d'un seul tank, en m intervalles élémentaires égaux $dt_i = \frac{T}{m}$, et le volume commun V en n volumes égaux $V = na \cdot dt_i$, au moyen du débit élémentaire $a \cdot dt_i$. Dans ces hypothèses, nous remarquerons que, si l'on introduit dans un tank quelconque V_j pendant le temps élémentaire dt_i , la quantité $a \cdot dt_i$ contenant des mélanges $a, V_1, V_2, \dots, V_{j-1}$, il en sortira de ce tank $\frac{1}{n+1}$ de cette quantité, $\frac{1}{n+1}$ de la quantité contenue par V_j , et il restera dans ce tank $\frac{1}{n+1}$ des deux quantités mentionnées.

Basés sur cette remarque, nous pouvons dresser le tableau suivant qui donne respectivement les diverses quantités de mélanges $V_1, V_2, \dots, V_p$, sortant de V_p pendant les intervalles successifs $dt_1, dt_2, \dots, dt_m$:
pendant le temps dt_1

$$\frac{V_1}{(n+1)^p} + \frac{V_2}{(n+1)^{p-1}} + \dots + \frac{V_p}{n+1}$$

pendant le temps dt_2

$$p \frac{n V_1}{(n+1)^{p+1}} + (p-1) \frac{n V_2}{(n+1)^p} + \dots + \frac{n V_p}{(n+1)^2}$$

pendant le temps dt_3

$$\left(\sum_{i=1}^p i \right) \frac{n^2 V_1}{(n+1)^{p+2}} + \left(\sum_{i=1}^{p-1} i \right) \frac{n^2 V_2}{(n+1)^{p+1}} + \dots + \frac{n^2 V_p}{(n+1)^3}$$

ou bien, tenant compte de la formule

$$(16) \quad 1 + K_q^1 + K_q^2 + \dots + K_q^r = K_{q+1}^r = \frac{(q+1)(q+2) \dots (q+r)}{r!}$$

K_q^r étant le nombre des combinaisons avec répétition de q lettres r à r , formule dans laquelle nous faisons $q = 2$ et r successi-

vient $p-1, p-2, \dots, 1,$

$$\frac{(p+1)p}{1 \cdot 2} \frac{n^2 V_1}{(n+1)^{p+2}} + \frac{p(p-1)}{1 \cdot 2} \frac{n^2 V_2}{(n+1)^{p+1}} + \dots + \frac{n^2 V_p}{(n+1)^3}$$

Ensuite, pendant le temps élémentaire dt_4 , nous aurons les quantités suivantes

$$\left(\sum_{i=1}^p \frac{(i+1)i}{2!} \right) \frac{n^3 V_1}{(n+1)^{p+3}} + \left(\sum_{i=1}^{p-1} \frac{(i+1)i}{2!} \right) \frac{n^3 V_2}{(n+1)^{p+2}} + \dots + \frac{n^3 V_p}{(n+1)^4}$$

qui peuvent s'écrire, faisant dans (16) $q=3$ et r successive-ment $p-1, p-2, \dots, 2, 1,$

$$\frac{(p+2)(p+1)p}{3!} \frac{n^3 V_1}{(n+1)^{p+3}} + \frac{(p+1)p(p-1)}{3!} \frac{n^3 V_2}{(n+1)^{p+2}} + \dots + \frac{n^3 V_p}{(n+1)^3}$$

Enfin, pendant le temps dt_m , nous aurons la relation

$$\frac{(p+m-2)(p+m-3) \dots p}{(m-1)!} \cdot \frac{n^{m-1} V_1}{(n+1)^{p+m-1}} + \frac{(p+m-3)(p+m-4) \dots (p-1)}{(m-1)!} \frac{n^{m-1} V_2}{(n+1)^{p+m-2}} + \dots + \frac{n^{m-1} V_p}{(n+1)^p}$$

En additionnant maintenant toutes les quantités de mélanges $V_1, V_2, \dots, V_p$, sorties du vase V_p dans les divers intervalles de temps dt_i , nous pouvons, comme dans le cas d'un seul vase, écrire la relation limite

$$\begin{aligned} (17) \quad & \int_0^T (T-t) a_p(t) dt + \lim_{m \rightarrow \infty} \left\{ \frac{V_1}{(n+1)^p} \left[1 + \frac{p}{1} u + \frac{p(p+1)}{2!} u^2 \right. \right. \\ & + \dots + \frac{p(p+1) \dots (p+m-2)}{(m-1)!} u^{m-1} \Big] + \frac{V_2}{(n+1)^{p-1}} \left[1 + \right. \\ & \left. \frac{p-1}{1} u + \frac{(p-1)p}{2!} u^2 + \dots + \frac{(p-1)p \dots (p+m-3)}{(m-1)!} u^{m-1} \right] \\ & + \dots + \frac{V_p}{n+1} \left[1 + u + u^2 + \dots u^{m-1} \right] \Big\} = a T \end{aligned}$$

où nous avons posé $u = \frac{n}{n+1}$. Dans ces parenthèses, apparaît une suite de polynomes en u

$$P_{m-1}(u, 1), P_{m-1}(u, 2), \dots, P_{m-1}(u, p)$$

où

$$P_{m-1}(u, p) \equiv 1 + pu + \frac{p(p+1)}{2!} u^2 + \dots + \frac{p(p+1) \dots (p+m-2)}{(m-1)!} u^{m-1},$$

des polynomes hypergéométriques bien connus. On a la représentation par intégrale au moyen des fonctions $\Gamma(s)$.

$$P_{m-1}(u, q) = F(1-m, q, 1-m, u) = \frac{\Gamma(m+q)}{\Gamma(m)\Gamma(q)} \int_0^1 (1-s+us)^{m-1} s^{q-1} ds$$

$F(\alpha, \beta, \gamma, u)$ étant la fonction hypergéométrique générale de Gauss, et nous pouvons encore écrire, remplaçant u par $\frac{n}{n+1}$ et désignant par $K_{m,q}$ le coefficient de l'intégrale,

$$P_{m-1}(u, q) = K_{m,q} \int_0^1 \left(1 - \frac{s}{n+1}\right)^{m-1} s^{q-1} ds$$

La limite du rapport $\frac{K_{m,q}}{(n+1)^q}$, pour m et n infinis, se calcule aisément car nous pouvons écrire d'après la relation (4) désignant la quantité $\frac{aT}{V}$,

$$K_{m,q} = \frac{(m+q-1)(m+q-2) \dots m(m-1) \dots 1}{(m-1)!(q-1)!} = \frac{(n\alpha + q - 1)(n\alpha + q - 2) \dots n\alpha}{(q-1)!}$$

Nous avons donc

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{K_{m,q}}{(n+1)^q} = \frac{\alpha^q}{(q-1)!}$$

Ensuite, comme nous pouvons mettre l'intégrale qui figure dans l'expression de $P_{m-1}(u, q)$ sous la forme

$$\int_0^1 \left[1 - \frac{S}{n+1} \right]^{a(n+1)-1-a} s^{q-1} ds$$

il est facile à démontrer que cette intégrale converge uniformément, pour n infini, vers l'intégrale suivante

$$\int_0^1 e^{-as} s^{q-1} ds.$$

Nous avons donc la relation limite

$$\int_0^T (T-t) a_p(t) dt + \sum_{i=1}^p V_i \frac{a^{p-i+1}}{(p-i)!} \int_0^1 e^{-as} s^{p-i} ds = aT$$

qui peut encore se mettre sous la forme

$$(17') \quad \int_0^T (T-t) a_p(t) dt + \sum_{i=1}^p \frac{V_i}{(p-i)!} \int_0^{\frac{aT}{V_i}} e^{-s} s^{p-i} ds = aT.$$

Il est facile maintenant de calculer la fonction inconnue $a_p(t)$; deux dérivations par rapport à T donneront ¹⁾

$$(18) \quad \int_0^T a_p(t) dt + a \sum_{i=1}^p \frac{1}{(p-i)!} \left(\frac{aT}{V} \right)^{p-i} e^{-\frac{aT}{V}} = a$$

et

$$a_p(t) - \frac{a^2}{V} e^{-\frac{at}{V}} \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \left(\frac{at}{V} \right)^i + \frac{a^2}{V} e^{-\frac{at}{V}} \sum_{i=0}^{p-2} \frac{1}{i!} \left(\frac{at}{V} \right)^i = 0$$

d'où l'on tire l'expression de $a_p(t)$.

$$(19) \quad a_p(t) = \frac{a^2}{V} \frac{1}{(p-1)!} \left(\frac{at}{V} \right)^{p-1} e^{-\frac{at}{V}}$$

avec la condition $a_p(0) = 0$, exactement comme dans le cas d'un seul vase. Nous déduisons que la quantité de mélange a restée dans tous les p tanks le temps τ et qui est sortie pendant toute l'opération est

$$(20) \quad (T - \tau) a_p(\tau).$$

¹⁾ On tient compte des relations $V_1 = V_2 = \dots = V_p = V$.

Passons maintenant à la généralisation du second problème déjà traité dans le cas d'un seul vase, c'est-à-dire à la détermination de la quantité de mélange qui est restée trop peu de temps dans les p vases pour que la cyanuration du minerai ait eu lieu d'une manière satisfaisante. Soit donc $T_0 = 24$ heures, le temps minimum nécessaire à la cyanuration. Les quantités de mélange a et V_i restées dans tous les vases au plus T_0 heures étant

$$\int_0^{T_0} (T-t) a_p(t) dt \quad \text{et} \quad \sum_{i=1}^p \frac{V_i}{(p-i)!} \int_0^{\frac{aT_0}{V_i}} e^{-s} s^{p-i} ds$$

nous aurons à résoudre l'inégalité

$$(2I) \quad \int_0^{T_0} (T-t) a_p(t) dt + \sum_{i=1}^p \frac{V_i}{(p-i)!} \int_0^{\frac{aT_0}{V_i}} e^{-s} s^{p-i} ds \leq a K T \quad (K < 1)$$

qui peut encore s'écrire si nous faisons $V_1 = V_2 = \dots = V_p = V^1)$

$$2I' \quad T \left[a K - \int_0^{T_0} a_p(t) dt \right] \geq \int_0^{T_0} t a_p(t) dt - V \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \int_0^{\frac{aT_0}{V}} e^{-s} s^i ds.$$

D'autre part, comme *numériquement*, nous avons l'identité

$$V \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \int_0^{\frac{aT_0}{V}} e^{-s} s^i ds = a T_0 - \int_0^{T_0} (T_0 - t) a_p(t) dt$$

déduite de (17') en y faisant $V_1 = V_2 = \dots = V_p = V$, et $T = T_0$, nous tirons

$$\int_0^{T_0} t a_p(t) dt - V \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \int_0^{\frac{aT_0}{V}} e^{-s} s^i ds = T_0 \left[\int_0^{T_0} a_p(t) dt - a \right]$$

ou bien tenant compte de l'identité (18) écrite pour $V_i = V$, ($i = 1, 2, \dots, p$), nous obtenons à la place de (2I')

$$(2I'') \quad T \left[K - 1 + e^{-\frac{aT_0}{V}} \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \left(\frac{aT_0}{V} \right)^i \right] \geq T_0 e^{-\frac{aT_0}{V}} \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \left(\frac{aT_0}{V} \right)^i.$$

Le second membre de cette inégalité est toujours positifs dans

¹⁾ Dans ce problème, il n'est plus nécessaire de distinguer l'une de l'autre les quantités V , mais seulement de tenir compte de leurs valeurs numériques.

Ensuite, comme nous pouvons mettre l'intégrale qui figure dans l'expression de $P_{m-1}(u, q)$ sous la forme

$$\int_0^1 \left[1 - \frac{S}{n+1} \right]^{\alpha(n+1)-1-\alpha} s^{q-1} ds$$

il est facile à démontrer que cette intégrale converge uniformément, pour n infini, vers l'intégrale suivante

$$\int_0^1 e^{-\alpha s} s^{q-1} ds.$$

Nous avons donc la relation limite

$$\int_0^T (T-t) a_p(t) dt + \sum_{i=1}^p V_i \frac{\alpha^{p-i+1}}{(p-i)!} \int_0^1 e^{-\alpha s} s^{p-i} ds = a T$$

qui peut encore se mettre sous la forme

$$(17') \quad \int_0^T (T-t) a_p(t) dt + \sum_{i=1}^p \frac{V_i}{(p-i)!} \int_0^{\frac{aT}{V_i}} e^{-s} s^{p-i} ds = a T.$$

Il est facile maintenant de calculer la fonction inconnue $a_p(t)$; deux dérivations par rapport à T donneront ¹⁾

$$(18) \quad \int_0^T a_p(t) dt + a \sum_{i=1}^p \frac{1}{(p-i)!} \left(\frac{aT}{V} \right)^{p-i} e^{-\frac{aT}{V}} = a$$

et

$$a_p(t) - \frac{a^2}{V} e^{-\frac{at}{V}} \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \left(\frac{at}{V} \right)^i + \frac{a^2}{V} e^{-\frac{at}{V}} \sum_{i=0}^{p-2} \frac{1}{i!} \left(\frac{at}{V} \right)^i = 0$$

d'où l'on tire l'expression de $a_p(t)$.

$$(19) \quad a_p(t) = \frac{a^2}{V} \frac{1}{(p-1)!} \left(\frac{at}{V} \right)^{p-1} e^{-\frac{at}{V}}$$

avec la condition $a_p(0) = 0$, exactement comme dans le cas d'un seul vase. Nous déduisons que la quantité de mélange a restée dans tous les p tanks le temps τ et qui est sortie pendant toute l'opération est

$$(20) \quad (T - \tau) a_p(\tau).$$

¹⁾ On tient compte des relations $V_1 = V_2 = \dots = V_p = V$.

Passons maintenant à la généralisation du second problème déjà traité dans le cas d'un seul vase, c'est-à-dire à la détermination de la quantité de mélange qui est restée trop peu de temps dans les p vases pour que la cyanuration du minerai ait eu lieu d'une manière satisfaisante. Soit donc $T_0 = 24$ heures, le temps minimum nécessaire à la cyanuration. Les quantités de mélange a et V_i restées dans tous les vases au plus T_0 heures étant

$$\int_0^{T_0} (T-t) a_p(t) dt \quad \text{et} \quad \sum_{i=1}^p \frac{V_i}{(p-i)!} \int_0^{\frac{aT_0}{V_i}} e^{-s} s^{p-i} ds$$

nous aurons à résoudre l'inégalité

$$(2I) \quad \int_0^{T_0} (T-t) a_p(t) dt + \sum_{i=1}^p \frac{V_i}{(p-i)!} \int_0^{\frac{aT_0}{V_i}} e^{-s} s^{p-i} ds \leq a K T \quad (K < 1)$$

qui peut encore s'écrire si nous faisons $V_1 = V_2 = \dots = V_p = V^1)$

$$2I' \quad T \left[a K - \int_0^{T_0} a_p(t) dt \right] \geq \int_0^{T_0} t a_p(t) dt - V \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \int_0^{\frac{aT_0}{V}} e^{-s} s^i ds.$$

D'autre part, comme *numériquement*, nous avons l'identité

$$V \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \int_0^{\frac{aT_0}{V}} e^{-s} s^i ds = a T_0 - \int_0^{T_0} (T_0 - t) a_p(t) dt$$

déduite de (17') en y faisant $V_1 = V_2 = \dots = V_p = V$, et $T = T_0$, nous tirons

$$\int_0^{T_0} t a_p(t) dt - V \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \int_0^{\frac{aT_0}{V}} e^{-s} s^i ds = T_0 \left[\int_0^{T_0} a_p(t) dt - a \right]$$

ou bien tenant compte de l'identité (18) écrite pour $V_i = V$, ($i = 1, 2, \dots, p$), nous obtenons à la place de (2I')

$$(2I'') \quad T \left[K - 1 + e^{-\frac{aT_0}{V}} \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \left(\frac{aT_0}{V} \right)^i \right] \geq T_0 e^{-\frac{aT_0}{V}} \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \left(\frac{aT_0}{V} \right)^i.$$

Le second membre de cette inégalité est toujours positifs dans

¹⁾ Dans ce problème, il n'est plus nécessaire de distinguer l'une de l'autre les quantités V , mais seulement de tenir compte de leurs valeurs numériques.

nos hypothèses et alors, il faut qu'il en soit de même du premier, ce qui nous conduit à l'inégalité

$$(22) \quad K > 1 - e^{-\frac{aT_0}{V}} \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \left(\frac{aT_0}{V} \right)^i.$$

Le second membre est une fonction de la forme

$$Y = 1 - e^{-a \left[\sum_{i=0}^{p-1} \frac{a^i}{i!} \right]} \quad \text{où } \alpha = \frac{aT_0}{V}$$

et, comme sa dérivée est égale à $e^{-\alpha} \frac{\alpha^{p-1}}{(p-1)!}$, positive pour $a > 0$, il résulte que, pour $a > 0$, c'est une fonction croissante de a , mais *toujours inférieure à l'unité*, car elle est nulle à l'origine et l'on a $\lim_{a \rightarrow +\infty} Y = 1$.

Il est encore à remarquer que la tangente à l'origine à la courbe représentative est l'axe o_α .

De ces constatations, nous déduisons que l'équation transcendante

$$K = 1 - e^{-\alpha} \sum_{i=0}^{p-1} \frac{\alpha^i}{i!} \quad 0 < K < 1$$

admet une seule racine positive θ_p qui croît avec p car, plus le nombre des tanks est grand, plus le second membre de l'inégalité (22) est petit, et à la limite, pour p infini, ce second membre est égal à zéro. Donc, pour $\alpha = \frac{aT_0}{V} < \theta_p$, le premier membre de l'inégalité (21'') est positif, et nous obtenons une limite inférieure pour le temps T pendant lequel il faudra effectuer l'opération de cyanuration du minerai

$$(23) \quad T \geq \frac{T_0 e^{-\frac{aT_0}{V}} \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \left(\frac{aT_0}{V} \right)^i}{K - 1 + e^{-\frac{aT_0}{V}} \sum_{i=0}^{p-1} \frac{1}{i!} \left(\frac{aT_0}{V} \right)^i}$$

Le cas de p vases est absolument analogue au cas d'un seul tank, car la condition trouvée $a < \theta_p \frac{V}{T_0}$, limite le débit a

$$(24) \quad a < \theta_p \frac{V}{T_0},$$

seulement les inégalités (23) et (24) sont plus compliquées.

De notre étude il ressort que l'on a meilleur temps d'employer plusieurs vases au lieu d'un seul, le débit a pouvant être ainsi augmenté, et de cette manière, économiser sur les frais de l'exploitation. Théoriquement, l'introduction du nouveau paramètre p permet d'envisager le problème sous un autre aspect: le débit a étant fixé à l'avance, quel est le nombre minimum de tanks nécessaires à une cyanuration totale (minerai restant le temps prescrit T_0 dans tous les vases) pour K . a T de tout le minerai a T introduit. En pratique, les installations comportent trois ou quatre tanks mis en série et il s'agit de traiter le même problème que dans le cas d'un seul vase pour pouvoir ensuite confronter les calculs numériques avec les résultats pratiques obtenus avec de telles installations. Nous reviendrons d'ailleurs prochainement sur le problème énoncé plus haut.

DÉTERMINATION DE LA RACINE θ_p

Dans le cas d'un seul vase, il nous a été très facile de calculer la racine θ de l'équation transcendente $1 - K = e^{-\theta}$. II n'en est plus ainsi dans le cas de plusieurs tanks quand l'équation à résoudre se présente sous une forme très compliquée. Nous devons donc chercher la racine réelle et positive de l'équation transcendente.

$$(22'') \quad K = 1 - e^{-a} \sum_{i=0}^{p-1} \frac{a^i}{i!} = e^{-a} \sum_{i=p}^{\infty} \frac{a^i}{i!}$$

qui s'écrit sous la forme

$$(25) \quad a = K^{\frac{1}{p}} \frac{e^{\frac{a}{p}}}{\left[\sum_{i=0}^{\infty} \frac{a^i}{(p+i)!} \right]^{\frac{1}{p}}}$$

Comme, pour $K = 0$, on a $a = 0$, et le second membre est

une fonction régulière au voisinage de l'origine, on peut appliquer à cette équation la formule de Lagrange (Voir Goursat *Analyse*, tome I, No. 166, 4-e édition) pour obtenir le développement de la racine θ_p suivant les puissances entières et positives du paramètre $K^{\frac{1}{p}}$. On trouve

$$(26) \quad \theta_p = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{K^{\frac{n}{p}}}{n!} \left[\frac{d^{n-1}}{d\alpha^{n-1}} [F(\alpha)]^n \right]_{\alpha=0}$$

où nous avons désigné par $F(\alpha)$ le second membre de (25), et il s'agit de calculer les dérivées figurant dans les crochets. Pour cela, nous poserons

$$(27) \quad W = [F(\alpha)]^n = \left[\frac{u}{V} \right]^{\frac{n}{p}}, \quad u = e^d, \quad V = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{\alpha^i}{(p+i)!}$$

et nous chercherons le développement Taylorien de W au voisinage de l'origine, ce qui nous permettra ensuite de calculer plus facilement la valeur de la $(n-1)$ -ème dérivée de cette fonction pour $\alpha = 0$. Prenant la dérivée logarithmique de la relation (26), nous aurons

$$\frac{W'}{W} = \left[\frac{n}{p} \frac{u'}{u} - \frac{V'}{V} \right]$$

et comme $u' = u$,

$$p \cdot v W' = n (v - v') W.$$

Posant ensuite

$$W = \sum_{j=0}^{\infty} a_j \alpha^j$$

cette identité deviendra

$$\sum_{i=0}^{\infty} \frac{\alpha^i}{(p+i)!} \cdot \sum_{j=1}^{\infty} j a_j \alpha^{j-1} = n \sum_{q=0}^{\infty} \frac{\alpha^q}{(p+q+1)!} \cdot \sum_{j=0}^{\infty} a_j \alpha^j$$

et une identification en a donnera pour le coefficient de a^{q-1}

$$(27) \quad \frac{q}{p!} a_q + \frac{q-1}{(p+1)!} a_{q-1} + \dots + \frac{a_1}{(p+q-1)!} =$$

$$= n \left[\frac{a_{q-1}}{(p+1)!} + \frac{a_{q-2}}{(p+2)!} + \dots + \frac{a_0}{(p+q)!} \right]$$

la valeur de a_0 étant $(p!)^{\frac{n}{p}}$. Nous avons donc une relation récurrente qui conduira au système

$$\frac{q}{p!} a_q - \left[\frac{n-q+1}{(p+1)!} a_{q-1} + \frac{n-q+2}{(p+2)!} a_{q-2} + \dots + \frac{n-1}{(p+q-1)!} a_1 \right] = \frac{n a_0}{(p+q)!}$$

$$\frac{q-1}{p!} a_{q-1} - \left[\frac{n-q+2}{(p+1)!} a_{q-2} + \dots + \frac{n-1}{(p+q-2)!} a_1 \right] =$$

$$= \frac{n a_0}{(p+q-1)!}$$

(28)

$$\frac{2 a_2}{p!} - \frac{n-1}{(p+1)!} a_1 = \frac{n a_0}{(p+2)!}$$

$$\frac{a_1}{p!} = \frac{n a_0}{(p+1)!}$$

On a ici q équations dont on peut éliminer les premières $(q-1)$ inconnues $a_1, a_2, \dots, a_{q-1}$, condition qui donne le déterminant

$$\begin{vmatrix} \frac{n-q+1}{(p+1)!} & \frac{n-q+2}{(p+2)!} & \dots & \frac{n-2}{(p+q-2)!} & \frac{n-1}{(p+q-1)!} & \frac{n a_0}{(p+q)!} & -\frac{q a_q}{p!} \\ \frac{1-q}{p!} & \frac{n-q+2}{(p+1)!} & \dots & \frac{n-2}{(p+q-3)!} & \frac{n-1}{(p+q-2)!} & \frac{n a_0}{(p+q-1)!} & \\ 0 & \frac{2-q}{p!} & \dots & \frac{n-2}{(p+q-4)!} & \frac{n-1}{(p+q-3)!} & \frac{n a_0}{(p+q-2)!} & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & -\frac{1}{p!} & \frac{n a_0}{(p+1)!} & \end{vmatrix} = 0$$

d'où l'on déduit

$$\begin{aligned}
 & a_0 \left[\begin{array}{cccc} \frac{n-q+1}{(p+1)!} & \frac{n-q+2}{(p+2)!} & \cdots & \frac{n-1}{(p+q-1)!} & \frac{n}{(p+q)!} \\ \frac{1-q}{p!} & \frac{n-q+2}{(p+1)!} & \cdots & \frac{n-1}{(p+q-2)!} & \frac{n}{(p+q-1)!} \\ 0 & \frac{2-q}{p!} & \cdots & \frac{n-1}{(p+q-3)!} & \frac{n}{(p+q-2)!} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & -\frac{1}{p!} & \frac{n}{(p+1)!} \end{array} \right] + \\
 & + \left[\begin{array}{ccc} \frac{n-q+1}{(p+1)!} & \cdots & \frac{n-1}{(p+q-1)!} - \frac{q}{p!} a_q \\ \frac{1-q}{p!} & \cdots & \frac{n-1}{(p+q-2)!} & 0 \\ 0 & \cdots & \frac{n-1}{(p+q-3)!} & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & \cdots & -\frac{1}{p!} & 0 \end{array} \right] = 0
 \end{aligned}$$

En désignant par $D_{n-1}^{(n)}$ le premier déterminant et développant le second suivant la dernière colonne, on trouve

$$a_q = \frac{(p!)^q}{q!} a_0 D_q^{(n)}$$

d'où l'expression de W

$$W = [F(a)]^n = a_0 \sum_{q=0}^{\infty} \frac{(p!)^q}{q!} D_q^{(n)} \cdot a^q$$

La dérivée cherchée, pour $a = 0$, sera

$$\left[\frac{d^{n-1}}{da^{n-1}} [F(a)]^n \right]_{a=0} = (n-1)! a_{n-1}^{(n)} = (p!)^{n-1} a_0 D_{n-1}^{(n)}$$

et nous obtenons ainsi le développement formel de la racine θ_p

cherchée

$$(30) \quad \theta_p = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(Kp!)^{\frac{n}{p}}}{n!} (p!)^{n-1} D_{n-1}^{(n)}$$

l'expression du déterminant $D_{n-1}^{(n)}$ étant maintenant la suivante

$$(31) \quad D_{n-1}^{(n)} = \begin{vmatrix} \frac{2}{(p+1)!} & \frac{3}{(p+2)!} & \cdots & \frac{n-1}{(p+n-2)!} & \frac{n}{(p+n-1)!} \\ \frac{2-n}{p!} & \frac{3}{(p+1)!} & \cdots & \frac{n-1}{(p+n-3)!} & \frac{n}{(p+n-2)!} \\ 0 & \frac{3-n}{p!} & \cdots & \frac{n-1}{(p+n-4)!} & \frac{n}{(p+n-3)!} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & -\frac{1}{p!} & \frac{n}{(p+1)!} \end{vmatrix}$$

Il est facile de calculer quelques termes du début de cette série

$$(30') \quad \theta_p = (Kp!)^{\frac{1}{p}} + \frac{(Kp!)^{\frac{2}{p}}}{p+1} + \frac{(Kp!)^{\frac{3}{p}}(3p+5)}{2!(p+1)^2(p+2)} + \\ + \frac{2(Kp!)^{\frac{4}{p}}(8p^2+33p+31)}{3!(p+1)^3(p+2)(p+3)} + \dots$$

mais nous n'avons pas là une série très commode pour le calcul, ses termes décroissant très lentement. De plus, il est très difficile de trouver le rayon de convergence en k , toutes les majorantes que nous avons pu former étant convergentes pour de trop petites valeurs de k . On a un renseignement immédiat sur tout ceci en prenant p très grand. En effet, si l'on sort en facteur dans $D_{n-1}^{(n)}$ respectivement de chaque colonne, les quantités $\frac{1}{(p+1)!}, \frac{1}{(p+2)!}, \dots, \frac{1}{(p+n-1)!}$, on obtient à part ces facteurs, le déterminant

$$(32) \quad \mathfrak{D}_{n-1} = \begin{vmatrix} 2 & 3 & \cdots & n \\ (2-n)(p+1) & 3(p+2) & \cdots & n(p+n-1) \\ 0 & (3-n)(p+1)(p+2) & \cdots & n(p+n-1)(p+n-2) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & n(p+2) \cdots (p+n-1) \end{vmatrix}$$

qui est par rapport à p un polynome de degré $1 + 2 + \dots + n - 2 = \frac{(n-2)(n-1)}{2}$. Le terme général de la série (30) se comportera, pour p très grand, comme

$$\frac{(Kp!)^{\frac{n}{p}} (p!)^{n-1} d_{n-1} p^{\frac{(n-1)(n-2)}{2}}}{n! (p+1)! (p+2)! \dots (p+n-1)!} =$$

$$= \frac{(Kp!)^{\frac{n}{p}} d_{n-1} p^{\frac{(n-1)(n-2)}{2}}}{n! (p+1)^{n-1} (p+2)^{n-2} \dots (p+n-1)}$$

d_{n-1} , étant le coefficient de la plus haute puissance de p dans le développement du déterminant (32). Comme le produit $(p+1)^{n-1} (p+2)^{n-2} \dots (p+n-1)$ est un polynome de degré $1 + 2 + \dots + n - 1 = \frac{(n-1)n}{2}$ en p , le terme général considéré se comportera comme

$$\frac{d_{n-1} (Kp!)^{\frac{n}{p}}}{n!} p^{\frac{(n-2)(n-1)}{2} - \frac{(n-1)n}{2}} = \frac{d_{n-1} (Kp!)^{\frac{n}{p}}}{n! p^{n-1}}.$$

Il nous reste à calculer d_{n-1} , qu'on peut obtenir en remplaçant dans (32) p par $\frac{1}{p}$, chassant les dénominateurs qu'on sort en facteurs devant le déterminant par lignes, et faisant ensuite $p = 0$ dans le déterminant restant. Ce déterminant est

$$(33) \quad d_{n-1} = \begin{vmatrix} 2 & 3 & \dots & n-1 & n \\ 2-n & 3 & \dots & n-1 & n \\ 0 & 3-n & \dots & n-1 & n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & -1 & n \end{vmatrix} = n^{n-1}$$

et on obtient cette valeur en soustrayant la seconde ligne de la première, la troisième de la seconde, etc., la dernière de celle qui la précède, et le déterminant trouvé se réduit au produit des éléments de la diagonale principale. Donc, la série (30), pour p très grand, a le même comportement que la série

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(Kp!)^{\frac{n}{p}}}{n!} \left(\frac{n}{p} \right)^{n-1}$$

dont la condition de convergence est

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(K p!)^{\frac{1}{p}}}{p} \left(\frac{n+1}{n} \right)^{n-1} < 1.$$

On doit donc avoir

$$(34) \quad K < \frac{1}{p!} \left(\frac{p}{e} \right)^p$$

et sachant que $p!$ croît comme $p^p \cdot e^{-p} \cdot \sqrt{2p\pi}$ (formule de *Stirling*), nous avons la condition

$$(34') \quad K < \frac{1}{\sqrt{2p\pi}}.$$

Cette relation nous permet de nous rendre compte de la grandeur de K , ce qui a une certaine importance car, comme on l'a vu, aT étant la quantité totale de minerai introduite dans le premier tank V_1 , il en sortira du dernier tank V_p , pendant toute l'opération, seulement $K \cdot aT$ quantité de minerai non suffisamment cyanurée. Nous avons alors deux cas à distinguer:

1. p fixé à l'avance. Dans cette hypothèse, K est défini par l'inégalité (34') et l'on voit que le rapport $\frac{1}{\sqrt{2p\pi}}$ est d'autant plus petit que p est grand. Ceci plaide en faveur d'une installation de cyanuration ayant un grand nombre de tanks, remarque que nous avons encore faite à la page 14 après avoir établi la formule (24). Dans cette formule, nous avons supposé V constant pour tirer la conclusion précédente mais, si l'on diminue la capacité V des tanks tout en augmentant leur nombre p , la formule (24) peut conduire au même débit a et alors on peut se demander s'il est vraiment utile d'augmenter p , ce qui aurait comme conséquence de compliquer l'installation. Or, la formule (34') est indépendante de V ; il s'ensuit que, quelle que soit la capacité V des tanks, la quantité de minerai non suffisamment cyanurée $K \cdot aT$ diminue si l'on prend p suffisamment grand.

2. *K imposé à l'avance.* Dans ce cas, la relation (34') s'écrivant sous la forme

$$(34'') \quad p < \frac{1}{2\pi K^2}$$

on peut prendre pour p un nombre entier et positif quelconque, inférieur à $\frac{1}{2\pi K^2}$, pour être assurés que la quantité de minerai $a T - K \cdot a T = a T (1 - K)$ a été suffisamment cyanurée. On tiendra bien entendu compte aussi de la relation (24) pour obtenir le débit maximum.

REMARQUES SUR LE DÉBIT DU MINERAI

Nous avons montré que le débit a avec lequel on introduit le minerai dans le premier tank V_1 est limité par l'inégalité (24)

$$a < \theta_p \cdot \frac{V}{T_0}$$

θ_p étant représenté par la série (30). C'est là une série dont les termes décroissent très lentement et, pour cela, il faut tenir compte d'un grand nombre de termes si l'on veut calculer avec une certaine approximation la racine θ_p . En pratique, pour faciliter ce calcul, nous remplacerons la série (30) par une autre série dont les termes sont inférieurs aux termes correspondants de la première, série qui a un terme général beaucoup plus simple. Nous indiquerons ici seulement la méthode, sans faire aucune application.

Pour cela, étudions un peu le déterminant (32). Tous les éléments qui sont à droite de la diagonale principale et sur cette diagonale même, sont positifs¹⁾, les autres étant négatifs ou nuls. Nous pouvons d'abord démontrer que tous les termes du développement de ce déterminant sont aussi positifs. En effet, l'assertion étant vérifiée dans les cas des déterminants (32) d'ordres 2 et 3 ($n = 2$ et $n = 3$), ce qui est facile

¹⁾ p est supposé positif, bien entendu.

à voir, nous la supposerons vraie pour les déterminants d'ordre $(n-1)$ de ce type, et il nous restera à la démontrer dans le cas du déterminant d'ordre n . Mais ceci est immédiat si l'on développe le déterminant (32) suivant les éléments de la première colonne car on obtient une relation de la forme

$$(35) \quad \mathfrak{D}_{n-1} = 2 \cdot D_{n-1} + (n-2)(p+1) \cdot D'_{n-1}$$

$\mathfrak{D}_{n-1}$ et D'_{n-1} étant deux déterminants faciles à former et qui sont du type (32) mais de l'ordre $(n-1)$. Comme les coefficients de ces déterminants dans l'expression de $\mathfrak{D}_{n-1}$ sont positifs, il résulte que $\mathfrak{D}_{n-1}$ est lui-aussi positif et que son développement a tous les termes positifs.

Ceci établi, la relation (35) nous montre que, si l'on cherche un déterminant du même ordre que (32) qui soit plus petit que celui-ci, tout en restant positif, il suffit de remplacer n'importe lequel de ses éléments par une quantité plus petite en valeur absolue, mais gardent le même signe, pour obtenir le déterminant cherché. Tenant alors compte de cette observation, nous pourrions considérer le déterminant

$$\delta_{n-1} = \begin{vmatrix} 2 & 3 & \dots & n \\ (2-n)(p+1) & 3(p+1) & \dots & n(p+1) \\ 0 & (3-n)(p+1)(p+2) & \dots & n(p+1)(p+2) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & n(p+1)\dots(p+n-2) \end{vmatrix}$$

qui répond aux conditions requises. On a donc $\mathfrak{D}_{n-1} > \delta_{n-1}$, et ce dernier déterminant se calcule facilement si l'on met en facteur toutes les quantités communes à chaque ligne:

$$\delta_{n-1} = (p+1)^{n-2} (p+2)^{n-3} \dots (p+n-2) \cdot d_{n-1}$$

d_{n-1} est ici le déterminant (33), de sorte que l'on trouve en fin de compte

$$\delta_{n-1} = (p+1)^{n-2} (p+2)^{n-3} \dots (p+n-2) \cdot n^{n-1}$$

La série à termes positifs, dont la somme est inférieure à θ , a pour expression

$$(35) \quad \theta_p = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(K p!)^{\frac{n}{p}}}{n!} \cdot \frac{n^{n-1}}{(p+1)(p+2) \dots (p+n-1)}$$

et l'on voit immédiatement que cette série est convergente quels que soient K et p .

Toutes ces considérations nous conduisent à une autre limitation du débit a dans laquelle figure la série (35) plus facilement maniable que la série (30):

$$a < \theta_p \cdot \frac{V}{T_0}.$$

Nous reviendrons dans un autre article sur les applications de cette formule.

CONSIDÉRATIONS FINALES

La vérification expérimentale des formules établies, présente de grandes difficultés car il faut dresser des Tables à double entrée dont la construction, avec les erreurs correspondantes, demande un temps beaucoup trop long. Ce qui nous a d'ailleurs arrêtés un certain temps a été l'absence d'une installation de cyanuration possédant un assez grand nombre de tanks comme celle que nous avons préconisée dans une Note présentée au Congrès des Ingénieurs roumains qui devait avoir lieu à Bucarest en 1937 et qui a été remis pour le mois de Septembre 1938.

Dans cet ordre d'idées nous avons vu à diverses reprises au courant de cet article qu'il était nécessaire de prendre p assez grand pour augmenter le débit a , ceci ayant aussi pour effet de diminuer le nombre K correspondant au mélange non suffisamment cyanuré. Or, les installations qui existaient jusqu'à présent n'utilisaient qu'un petit nombre de tanks, — 3 à 6 —, de même que les installations américaines modernes qui ne possédaient qu'au plus dix tanks d'une plus petite capacité. Tout ceci n'était pas favorable pour soutenir la construction d'une installation répondant aux conclusions déduites des calculs mathématiques de cet article et même, tous les spécialistes consultés n'ont pas vu l'intérêt et surtout le rendement d'une telle installation, ainsi que sa possibilité de fonctionnement. On s'est toujours borné à un petit nombre de tanks de grandes capacités.

L'année dernière, sur l'invitation de l'Administrateur délégué de la Soc. Aurum de Baia Mare, M. Georges Martin, nous avons visité l'installation de cyanuration de cette Société, construite sur des données empiriques. A notre grande surprise, cette installation se composait d'une centaine de cellules, (tanks de petites capacités), mises en série, et fonctionnait admirablement depuis une demi-année. Il est fort possible que ce soit là l'unique installation du monde de ce genre, et c'est aussi l'avis des Ingénieurs constructeurs. Nous voulons attirer l'attention des spécialistes sur les avantages théoriques d'une semblable installation qui pourrait donner des résultats surprenants vu les chiffres que nous avons indiqués dans la Note mentionnée plus haut (page 22) et qui montraient que, dans les mêmes conditions d'exploitation, l'installation à un grand nombre de tanks perdait beaucoup moins d'or que celle à un petit nombre de tanks. Donc, pour avoir une perte égale d'or, il faudra prolonger le temps T correspondant à la durée de l'opération, ce qui aura pour effet d'augmenter les frais d'exploitation pour la seconde installation.

Dans un prochain article, nous donnerons une série de formules permettant de calculer les quantités d'or récupérées par la méthode de la cyanuration. Nous espérons aussi de pouvoir confronter les formules établies dans cet article avec les résultats obtenus par l'installation de Baia Mare pour pouvoir établir en toute rigueur, et basés sur les données expérimentales, quelle est la meilleure installation de cyanuration.

PROBLEMA DIMENSIONĂRII CAMERELOR DE EXPLOATARE LA MINELE DE SARE DIN ROMÂNIA

de Dr.-Ing. M. STAMATIU
Inginer de Mine

INTRODUCERE

Subiectul studiului de față mi-a fost sugerat cu ocazia primei vizite ce am făcut-o la salinele din *Ardeal* și *Vechiul Regat*, în toamna anului 1928, însoțind pe inginerul *Maurice Bodart*, dela *Direcția generală a societății Solvay din Bruxelles*, chemat de către *Administrația fostei Regii a Monopolurilor Statului*, ca expert consultant, în vederea reorganizării minelor noastre de sare.

Dimensiunile excepțional de mari ale camerelor de exploatare dela aceste saline, dimensiuni care nu se mai întâlnesc la alte exploatări miniere, pe lângă puternica impresie ce au făcut-o asupra mea și a specialistului belgian, impresie pe care o încearcă dealtfel oricine vizitează pentru prima dată o mină de sare, au mai trezit însă în mine și curiozitatea de a cunoaște normele de calcul ale unor asemenea goluri imense.

Deși printre numeroasele chestiuni ce s'au examinat și s'au desbătut, în cele două conferințe cu caracter tehnic care au avut loc la salinele: *Ocna Mureșului* și *Slănic*, au fost și acelea referitoare la alegerea celei mai indicate metode de exploatare a zăcămintelor noastre de sare, precum și stabilirea unor norme de dimensionare a camerelor și stâlpilor de susținere, totuși problema nu a putut fi soluționată, deoarece chestiunea pusă în discuție fiind foarte complexă, comporta studii compli-

mentare, pentru clarificarea anumitor factori de ordin tehnic și economic.

Rezultatele și concluziile acelor două conferințe, împreună cu sugestiile și recomandările specialistului belgian, se găsesc în lucrarea ce am redactat cu acea ocazie, lucrare intitulată: «*Modernizarea industriilor monopolizate*» vol. Nr. 4 (Exploatarea sării), publicată de către *Regia Monopolurilor Statului* în primăvara anului 1929.

Intru cât în susamintita lucrare se găsesc mai mult principii și indicații generale, asupra modului în care să se facă modernizarea și reorganizarea salinelor noastre, îmi propun să examiniez în studiul de față problema pusă în discuțiune atunci, însă rămasă nesoluționată, problemă în strânsă legătură cu alegerea metodei de exploatare, și anume: stabilirea normelor de dimensionare a camerelor dela minele noastre de sare. Chestiunea aceasta este de o mare importanță, deoarece de perfecta ei cunoaștere, depinde siguranța viitoarelor mine ce se vor deschide.

Intr'adevăr, dacă la celelalte exploatări miniere (cărbuni, minereuri, etc.), lucrările subterane (căile de comunicație și de transport, câmpurile de abataj, etc.), pot fi susținute cu diferite materiale de construcție, la exploatările de sare, lucrările similare trebuiesc dimensionate fără să fie nevoie de vreun fel de susținere.

Pentru aceste motive, technicianul care activează în domeniul exploatărilor de sare, dar mai ales acel chemat să întocmească proiecte de lucrări miniere în sare, trebuie să cunoască aprofundat metodele respective de calcul. Asemenea metode, cu criterii și norme științifice, care să poată fi folosite în diferitele aplicații practice din acest domeniu, nu au existat însă până în prezent.

În fața acestei situații, și fiind obligat a-mi spune cuvântul asupra diferitelor chestiuni în legătură cu deschiderea nouilor mine de sare, a trebuit să stabilesc o metodă de calcul personală, cu care să justific propunerile făcute.

În modul acesta a apărut studiul de față, care este dezvoltarea și completarea lucrării ce am făcut-o în anul 1930, lucrare

anexată proiectului întocmit pentru modernizarea salinei Slănic.

El cuprinde o examinare din diferite puncte de vedere a problemei dimensionării camerelor de exploatare dela minele de sare gemă, și se bazează nu numai pe considerațiuni pur teoretice, ci și pe o serie de observațiuni practice, culese fie direct dela saline, fie obținute prin experiențe de laborator.

Pentru ușurința expunerii și în vederea unei cât mai clare înțelegeri a chestiunilor ce le vom examina, am împărțit lucrarea în două părți și anume:

Partea I, care cuprinde câteva considerațiuni generale asupra zăcămintelor de sare din România și asupra exploatării lor; istoricul metodelor de exploatare; și o expunere detaliată a tuturor factorilor ce pot avea vreo influență asupra formei, dimensiunilor și siguranței camerelor.

Partea II, în care este tratată teoretic chestiunea propriu zisă a dimensionării camerelor de exploatare, cu câteva aplicați practice.

* * *

Concluziile la care am ajuns prin acest studiu, precum și formulele teoretice stabilite — verificate în bună parte asupra unor cazuri concrete dela minele noastre de sare — sunt de o deosebită importanță practică, deoarece constituiesc criterii științifice, ce lipseaua până acum și care pot fi utilizate cu folos la lucrările de proiectare și deschidere de mine noi.

Nu avem pretențiunea ca lucrarea de față să reprezinte ultimul cuvânt asupra unei probleme atât de vastă. Ea trebuie considerată mai mult ca o primă încercare de sinteză a cunoștințelor actuale din acest domeniu, ca o modestă contribuțiune, la studiul de altfel foarte complex și greu de încadrat în formule matematice rigide, al stabilirii dimensiunilor optime ale camerelor de exploatare dela o mină de sare.

Am fi foarte mulțumiți, dacă prin publicarea acestei lucrări, vom reuși a atrage atenția și a trezi interesul și al altor cercetători, care să ducă mai departe studiul început.

Aceștia vor găsi în paginile care urmează, pe lângă un util material informativ și documentar, și un drum deja trasat,

care ar putea fi cercetat și în alte direcții, decât acelea urmate de noi.

PARTEA I

I. CONSIDERAȚIUNI GENERALE ASUPRA ZĂCĂMINTELOR DE SARE DIN ROMÂNIA ȘI ASUPRA EXPLOATĂRII LOR

România este una dintre cele mai bogate țări din lume ¹⁾, în zăcăminte de sare gemă.

După cercetările și statisticele recent întocmite de către *Serv. Exploatării Salinelor C. A. M.*, au fost identificate până astăzi, un număr de 235 masive de sare și 1177 izvoare sărate. Aceste din urmă manifestațiuni saline sunt în strânsă legătură tot cu prezența în adâncime a unor zăcăminte, care nu au putut ieși la suprafață.

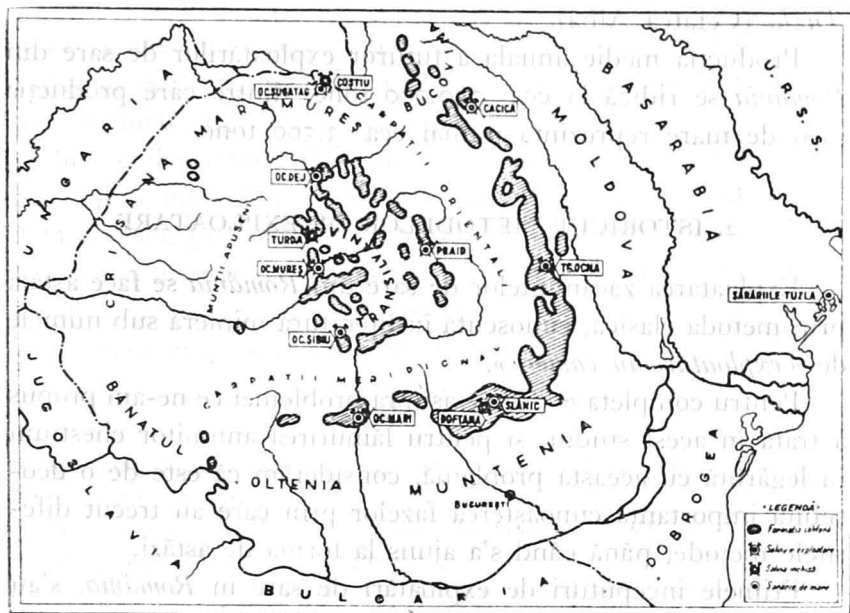


Fig. 1. — Harta manifestațiunilor saline și a minelor de sare din România.

Ca răspândire, formațiunile cu zăcăminte de sare din România, se găsesc :

¹⁾ Fr. Lotze, *Steinsalz und Kalisalz Geologie*. Berlin (1938), p. 633.

În *Vechiul Regat*, în lungul *Carpaților*, în așa numita zonă subcarpatică, ce începe din dreapta *Oltului* și se continuă până în *Bucovina* și *Galiția*;

În *Ardeal*, în jurul și la marginea cuvetei transilvănene;

În *Maramureș*, pe versantul ramificațiilor vestice ale *Carpaților Orientali*.

Din aceste zăcămintе — cu o rezervă considerabilă de sare — sunt astăzi în exploatare numai opt și anume acelea dela: *Ocnele Mari* (Vâlcea), *Slănic* (Prahova), *Tg. Ocna* (Bacău), *Cacica* (Suceava), *Ocna Mureș* (Alba), *Ocna Dej* (Someș), *Praid* (Odorheiu) și *Ocna Sugataș* (Maramureș).

Au mai fost în exploatare, astăzi fiind însă închise, salinela dela: *Doftana* (Prahova), *Ocna Sibiului* (Sibiu), *Turda* (Turda) și *Coștiu* (Maramureș). De asemenea se mai exploatează, pentru producerea sării de mare, necesară pescăriilor, sărăria dela *Tuzla* (Cetatea Albă).

Producția medie anuală a tuturor exploatărilor de sare din *România* se ridică la cca 350.000 tone, dintre care producția sării de mare reprezintă numai cca 3.500 tone.

2. ISTORICUL METODELOR DE EXPLOATARE

Exploatarea zăcămintelor de sare din *România* se face astăzi prin metoda clasică, cunoscută în literatura minieră sub numele de « *exploatare în camere* ».

Pentru completa edificare asupra problemei ce ne-am propus a trata în acest studiu, și pentru lămurirea anumitor chestiuni în legătură cu această problemă, considerăm că este de o deosebită importanță cunoașterea fazelor prin care au trecut diferitele metode, până când s'a ajuns la forma de astăzi.

Primele începuturi de exploatări de sare în *România*, s'au făcut sub cerul liber. Asemenea exploatări, cunoscute sub numele de « *exploatări la zi* », au apărut și s'au dezvoltat în acele regiuni, în care zăcămintele de sare ieșeau la suprafață, cazuri de altfel foarte frecvente în țara noastră. Ele constau din simple excavațiuni executate la partea superioară a masivelor de sare, prin atacul direct al zăcământului.

Ca înfățișare, aceste exploatări aveau în general o formă circulară, în trepte, și ajungeau la adâncimi relativ mici, din cauza viiturilor de ape sau a surpărilor de terenuri, care le inundau sau le astupau, la scurt timp după deschiderea lor.

Când o astfel de exploatare era părăsită, se deschidea o alta nouă, în imediata ei apropiere, continuându-se cu atacul întregii suprafețe descoperite a zăcămintului de sare, până la completa ei epuizare.

Numeroase urme de excavațiuni, găsite la multe din masivele noastre de sare exploatare sau în exploatare, excavațiuni complet astupate astăzi, și în care s'au descoperit cu ocazia diferitelor săpături făcute între timp, obiecte antice ¹⁾ de: piatră, bronz, fier, argilă, etc., sunt o dovadă neîndoelnică a existenței exploatărilor sub cerul liber, încă din cele mai îndepărtate timpuri.

După *Swind* ²⁾, *Fichtel* ³⁾ și *Pösepny* ⁴⁾ asemenea exploatări ar fi existat în țările din regiunea *Carpaților* (Galiția, Maramureș și Ardeal), încă din epocile de piatră și de bronz. Ele au continuat sub această formă până în epoca romană, când au luat o dezvoltare mult mai mare din cauza creșterii populației și a activității economice din regiunile respective. De data aceasta, pe lângă exploatările la zi, Romanii au mai întrebuintat și metode subterane de exploatare a sării, prin camere paralelipipedice ⁵⁾ cu: *lungimi* de: 15—30 m; *lățimi* de: 3,80—7,60 m și *adâncimi* care rar depășeau 15 m.

¹⁾ Unele din aceste obiecte se află expuse la Muzeul de Arheologie al Universității din Cluj.

²⁾ S. Swind, *Zur Urgeschichte des Galiziens Salzbergbaus*, Zeitsch. für Berg- und Hüttenwesen, (1863).

³⁾ Fichtel, *Geschichte des Steinsalzes und der Steinsalzgruben in Siebenbürgen*, (1870).

⁴⁾ Pösepny, *Studien aus dem Salinargebiete Siebenbürgens*, « Jahrbuch der K. K. Geolog. Reichsanstalt », Wien (1871), Heft 1, p. 180—181.

⁵⁾ Date luate din: « Monografia anonimă », găsită în Arhiva Salinei Coștiu și scrisă după 1871 (p. 27—28) și care se găsește în Biblioteca Serviciului Exploatării Salinelor. Cifrele din această monografie sunt stabilite pe baza cercetărilor lui G ö t t m a n n.

Cu timpul, când s'a observat pericolul cel mare pe care-l prezentau pentru exploatările la zi apele de suprafață, deschiderea minelor a început să se facă mai mult subteran, ajungându-se la zăcămintul de sare prin puțuri sau tuneluri. În modul

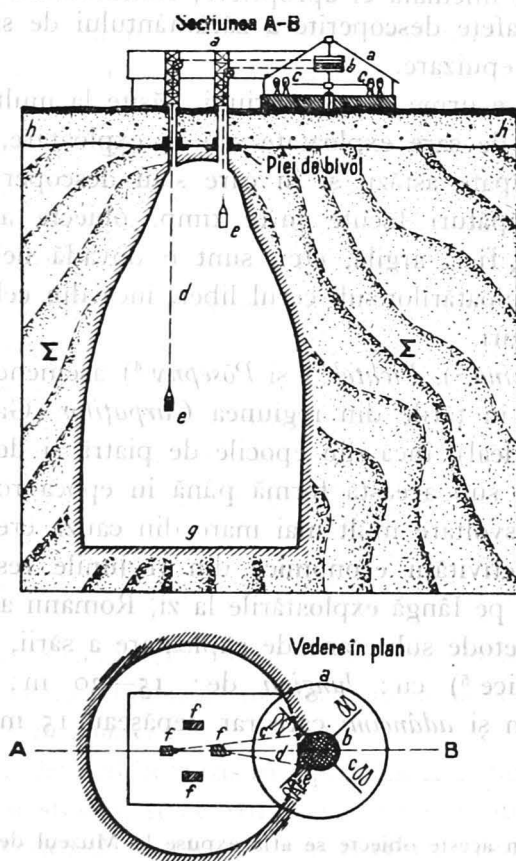


Fig. 2. — Secțiune printr'o «exploatare în clopot».

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| a = clădirea crivacului; | e = coș de extracție; |
| b = tamburul cilindric; | f = puțuri de extracție; |
| c = cai; | g = talpa ocnei; |
| d = cablu de cânepă; | h = steril acoperitor |

acesta au apărut primele exploatări, cari pot fi considerate ca adevărate mine de sare. Forma lor era mult asemănătoare unui con sau unui clopot și de aceea sunt cunoscute în literatura

minieră sub numele de *exploatări conice* sau *exploatări în clopote*.

Astfel de exploatări ar fi existat, după *Reti*¹⁾, încă înainte de anul 600 d. Cr. prin părțile maramureșene, fiind identificate pe bază de urme și documente istorice, pe *Valea Sării* și la *Coștiu*.

Pentru documentare vom da în fig. 2, o secțiune schematică printr-o *exploatare în clopot*.

Aceste mine se deschideau câte două sau chiar mai multe deodată, și la o distanță destul de apropiată, ceea ce făcea ca uneori ele să se întâlnească, cum s'a întâmplat de exemplu la salinele *Turda* și *Tg.-Ocna*.

Pentru a se ajunge la zăcămintul de sare se executau puțuri în număr de două (în timpurile mai vechi) sau de patru (în timpurile mai recente), situate la o distanță de 5—8 m unul de altul și având o secțiune patrată sau dreptunghiulară. Dintre aceste puțuri unul sau două serveau pentru extracția sării, iar celelalte pentru aeraj și transportul personalului.

Puțurile după ce pătrundeau în masivul de sare, se adânceau cca 7—12 m. La contactul dintre sare și stratele acoperitoare, se așezau în jurul lor, pe o distanță de 2—3 m, piei tăbăcite de bivoliță, cu scopul de a opri infiltrațiile de ape ce eventual ar fi căutat să pătrundă în interiorul minei.

Dela baza acestor puțuri, se începea exploatarea propriu zisă a sării, prin executarea unor excavațiuni cu secțiune circulară sau eliptică, care se mărea pe măsura adâncirii minei. Când secțiunea ajungea dimensiunea maximă, exploatarea continua în jos cu pereți verticali.

O mare atenție se dădea la trasarea pereților, după un profil mult asemănător celui ogival. Această operație se executa prin măsurători numeroase din axa clopotului și constituia cea mai grea lucrare pentru o astfel de exploatare.

Tăierea sării se făcea din talpa exploatării, prin detașarea de brazde (2—3 m lungime; 1—2 m lățime; 0,3—0,5 m gro-

¹⁾ *Chronologia rei cameralis marmaticae* (manuscript din anul 1811, citat de monografia anonimă găsită la Salina Coștiu).

sime) cu ajutorul ciocanelor și penelor de oțel, iar transportul ei, dela câmpul de abataj, până la puțul de extracție, cu brațele.

Din mină sarea era scoasă cu praștia, un fel de coș legat cu frânghii de un otgon de cânepă sau aloes, care se înfășura pe un crivac (tambur cilindric), acționat de cai. Tot cu acest dispozitiv se făcea și extracția de materiale necesare exploatării. Procedul avea foarte mari inconveniente, deoarece neavând ghidaj, praștia se balansa în interiorul clopotului, și nu arareori cădea din ea bolovani de sare.

Pentru circulația lucrărilor serveau niște scări prevăzute cu cuie de lemn, suspendate într'unul din cele 4 puțuri. Aceste scări erau libere la extremitatea inferioară, astfel încât în timpul circulației oscilau, ceea ce constituia un mare inconvenient pentru siguranța lucrătorilor ¹⁾).

Asemenea exploatări, la care clopotele au ajuns până la dimensiuni destul de mari (adâncimi de 100—150 m și diametre de 50—80 m), se mai pot vedea încă și astăzi — bineînțeles nu în exploatare — la unele din salinele noastre (Slănic, Tg.-Ocna, Turda, etc.). De asemenea se mai găsesc încă la salinele *Turda* și *Praid*, crivacele care au servit și servesc încă pentru extracția de sare.

Când adâncimea devenea prea mare, pentru posibilitățile de atunci de a se face extracția de personal sau de sare, sau când apa pătrundea în interior — ceea ce se întâmpla foarte adesea — aceste exploatări erau părăsite. Cu timpul apa disolva părțile superioare ale clopotului, în pereți se produceau crăpături, apoi prăbușiri, pentru ca în cele din urmă în locul fostei mine să rămână o excavațiune plină cu apă.

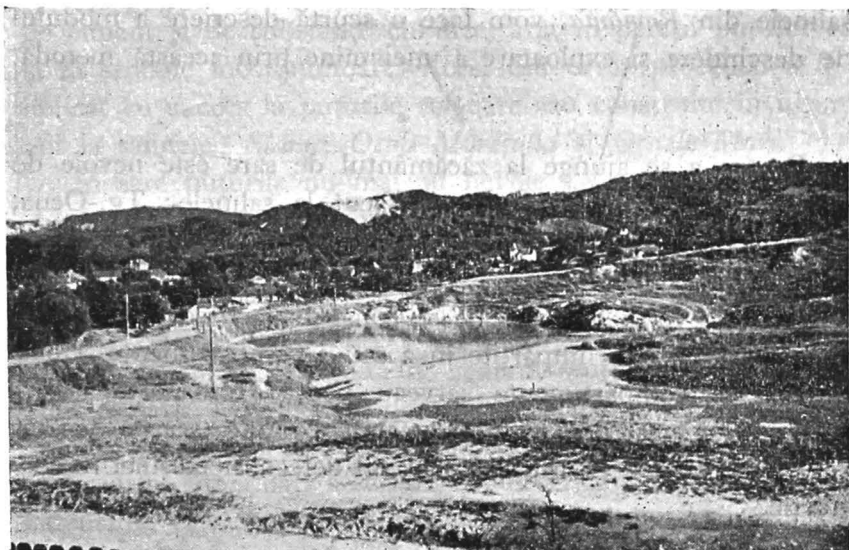
Numeroase lacuri sărate — din regiunile subcarpatice sau din cuveta transilvăneană — nu sunt altceva decât urme ale unor astfel de vechi exploatări inundate (fig. 3).

Forma de clopot s'a păstrat la exploătările de sare din *România*, până în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea.

¹⁾ Fl. Dianu : *Salinele Române*, București (1897), p. 11.



a) Lacul dela *Baia Baciului* (Slănic-Prahova).



b) Lacul sărat dela *Ocnița* lângă salina *Ocnele-Mari*

Fig. 3 — Ocne în formă de clopot prăbușite și inundate.

În anul 1777, guvernul austriac a numit o comisiune tehnică pentru studierea situației salinelor din *Maramureș*¹⁾, în vederea îmbunătățirii exploataării lor.

Această comisiune s'a întrunit la sediul Circumscripției miniere din *Sighet*, și între alte hotărâri ce a luat, a fost acceptarea și punerea în aplicare a propunerii directorului minier din acea vreme, *Joseph Groszschmid*, de a se înlocui metoda prin clopote — care prezenta numeroase inconveniente — cu metoda prin camere, folosită deja de mult timp la salina *Wieliczka* din *Galizia*, unde dăduse bune rezultate.

Această metodă a fost aplicată la toate minele noi care s'au deschis după aceea în *Maramureș*, iar apoi s'a generalizat și la minele din *Transilvania*.

În *Vechiul Regat*, metoda prin camere a fost adoptată ceva mai târziu și anume: în anul 1846, la salina *Ocnele Mari*; în anul 1865 la deschiderea salinei *Doftana* și la 1870 la salinile *Slănic* și *Tg.-Ocna*. Primele lucrări s'au făcut după planurile și sub conducerea ing. *Carl Voith*²⁾, pus la dispoziția Administrației Ocnelor din Muntenia, de către guvernul austriac.

Deoarece metoda prin camere este folosită și astăzi la toate salinile din *România*, vom face o scurtă descriere a modului de deschidere și exploatare a unei mine prin această metodă.

* * *

Pentru a se ajunge la zăcămintul de sare este nevoie de executarea unui tunel (cum s'a făcut la salinile: *Tg.-Ocna*, *Ocna Dej* și *Turda*) sau a unui puț de extracție (cum este cazul la celelalte saline).

Puțurile vechi de extracție se construiau cu secțiune dreptunghiulară și erau împărțite în 2 sau 3 compartimente. Două din aceste compartimente serveau pentru transportul sării, materialelor și al personalului, și unul conținea scările de salvare, care puteau fi utilizate în cazul defectării mașinei de extracție.

¹⁾ O. von Buschmann: *Das Salz dessen Vorkommen und Verwertung*, Leipzig (1909), Bd. I, p. 345.

²⁾ Fl. Dianu, op. cit., pag. 12.

În general adâncimea puțurilor — până la sare — este relativ mică (cca 20—40 m), deoarece în *România* zăcămintele de sare ajung aproape de suprafață.

În locul unde puțul venea în contact cu sarea, se executa o lucrare specială, care avea de scop să împiedice apele de a pătrunde în interiorul minei.

Această lucrare, consta după cum am amintit deja în capitolul precedent, din căptușirea, pe o distanță de cca 2—3 m de jur împrejurul puțului, a porțiunii de contact a sării cu terenul acoperitor, cu piei tăbăcite de bivol. Aceste piei erau rezistente la atacul apelor sărate, destul de impermeabile și au dat rezultate cât se poate de mulțumitoare.

Infiltrațiile de ape, care totuși mai pătrundeau în puțuri, erau prinse cu jghiaburi de lemn și colectate în butoaie ce erau evacuate din timp în timp.

Astăzi procedeul de impermeabilizare descris mai sus nu mai este folosit, fiind înlocuit cu altul, care constă din executarea de diguri de argilă frământată și amestecată cu unsoare minerală bătută bine între sare și pereții de beton ai puțului. De asemenea se mai folosește în același scop, injectarea de lapte de ciment și de substanțe chimice, atât în pereții puțului cât și în stratele înconjurătoare. Acest din urmă procedeu a fost aplicat cu succes la puțurile refăcute sau construite în ultimii ani la salinele: *Slănic*, *Ocna Mureșului* și *Ocnele Mari*.

În sare puțurile nu mai au nevoie de susținere, deoarece după cum vom vedea într'unul din capitolele care urmează, rezistența acestora este suficient de mare pentru a lua toate eforturile exercitate de zăcământ. Din tunelul sau puțul cu care s'a pătruns în zăcământul de sare, se deschide mina propriu zisă. Aceasta este alcătuită în general dintr'o serie de galerii de circulație și din camerele de exploatare.

Primul orizont al minei este plasat la o anumită adâncime dela partea superioară a zăcământului de sare. În trecut această adâncime care reprezintă grosimea tavanului de siguranță al minei, a fost de 30—60 m. Timpul a arătat însă că grosimea de mai sus, nu a fost suficientă, în anumite cazuri, deoarece apele de infiltrație tot au pătruns în interiorul minelor, în special

la acele zăcămintele care au stratificația aproape verticală, sau care prezintă accidente tectonice, sau care în fine au sarea poroasă (cazul minei « Maria » dela salina Ocna Mureșului).

În viitor, pentru minele noi ce se vor deschide, grosimea tavanului de siguranță va trebui să fie aleasă ținându-se seama de condițiile locale ale zăcămintului și de caracteristicile fizice respective ale sării. Astfel, pentru noua mină « Mihai » dela salina *Ocna Mureșului*, s'a ales o grosime de 100 m a tavanului de siguranță, iar la mina nouă proiectată la *Tg.-Ocna*, numai cca 40 m, deoarece stratul acoperitor al masivului în regiunea noiei mine este compact și are o grosime de cca 60 m.

În ceea ce privește mersul lucrărilor de deschidere, ele se execută în linii generale după cum urmează.

Din puțul de extracție se deschide o galerie de trasare a viitorului câmp de abataj, galerie care se leagă apoi cu puțul de aeraj, pentru a se asigura fronturilor de lucru, aerul necesar.

Din această galerie, care va servi apoi ca galerie de transport, se deschid camerele de exploatare.

Deschiderea unei camere constă în executarea unei galerii cu o secțiune inițială de 1,5/2 m sau 2/2 m, dacă operația se face manual, sau de 4,5/2,5, dacă operația se face mecanic.

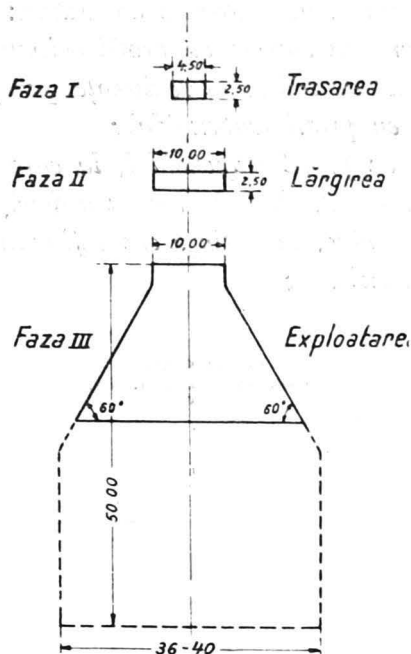
Această galerie este lărgită apoi la o deschidere de 4—6 m, în cazul camerelor cu profil ogival, și la 10—15 m, în cazul camerelor trapezoidale. Când operația de lărgire este terminată, se începe exploatarea propriu zisă, prin tăierea sării din talpa galeriei. Operația de tăiere, cunoscută sub numele de « abataj », este completată apoi cu aceea de trasare a pereților.

Diferitele etape ale deschiderii unei camere se văd schematic în fig. 4.

La camerele cu profil ogival trasarea pereților este o operație destul de dificilă, necesitând numeroase măsurători din axa lor, materializată printr'o serie de fire cu plumb atârinate de tavan, la mijlocul deschiderii lui.

Greutățile de executare a pereților, după o curbă parabolică, au făcut ca mai târziu să se înlocuiască profilul ogival cu cel trapezoidal, care este mult mai simplu. Astfel, trasarea pereților la camerele trapezoidale se face cu ajutorul unor

echere din lemn de brad, având un unghi horizontal egal cu înclinarea ce trebuie dată pereților. Aceste echere se așează cu ipotenuza pe peretele înclinat. Un fir cu plumb fixat de capătul uneia din catete, arată că înclinarea este exactă, atunci când direcția lui este paralelă cu această catetă.



Dimensiunile sunt date în metri.

Fig. 4. — Fazele deschiderii unei camere de exploatare cu profil trapezoidal.

În prezent, la cea mai mare parte a minelor de sare din România, exploatarea se face numai prin camere având un profil trapezoidal, cu tăierea sării din talpa camerei, în mod manual sau mecanic.

Sarea se scoate din mină cu ajutorul mașinilor de extracție acționate cu aburi sau electric, fie direct până la suprafață, fie până la tunelul de pătrundere în zăcământ.

Este delă sine înteles că pentru ca extracția sării să fie posibilă, trebuie ca în același timp cu adâncirea camerelor de exploatare, să se execute și adâncirea puțurilor respective.

Pentru a se înțelege cât mai bine modul de exploatare al unui zăcământ de sare, prin metoda cu camere, vom da în fig. 5 planul minelor dela salina Slănic (Prahova), mine la care s'a aplicat atât profilul ogival cât și cel trapezoidal.

Examinând rezultatele pe care le-a dat *metoda prin camere*, la minele de sare din România, după o experiență de peste 150 ani, am ajuns la următoarele constatări:

— *Minele care au camere cu profil ogival, se prezintă mult mai bine din punct de vedere al rezistenței pereților, decât minele care au camere cu profil trapezoidal;*

— *Camerele cu profil trapezoidal, la care trasarea pereților s'a făcut astfel încât deschiderea lor nu a depășit anumite dimensiuni, au rezistat bine, atât timp cât infiltrațiile de ape nu au pătruns în interiorul lor;*



Fig. 5. — Planul minelor dela Salina Slănic (Prahova).

— *Camerele cu profil trapezoidal, la care trasarea pereților s'a făcut fără să se țină seama de anumite condițiuni referitoare la înclinarea lor, și care au depășit anumite dimensiuni, au suferit toate accidente (crăpături, prăbușiri, etc.).*

Cercetând arhivele salinelor noastre, precum și literatura veche de specialitate, nu am găsit nicio dată sau indicațiune referitoare la modul de dimensionare al camerelor de exploatare.

Introducerea *metodei prin camere*, la salinele din *Maramureș*, *Ardeal* și *Vechiul Regat*, s'a făcut prin simpla adoptare a unor norme împrumutate dela exploatarea din *Wieliczka* (Galiția), fără să se țină seama de faptul că aceste norme nu au caracter de generalitate. Din această cauză, la multe din minele noastre de sare, s'au produs diferite accidente în pereții și stâlpii de susținere ai camerelor, accidente datorite în mare parte dimensiunilor empirice ce li s'au dat.

3. FORMA ȘI MODUL DE PREZENTARE AL ZĂCĂMINTELOR DE SARE DIN ROMÂNIA

Zăcămintele de sare gemă din *România* se prezintă în general, sub forma de *masive*. Prin *masiv* se înțelege o formă de zăcământ având dimensiuni apreciabile după cele trei direcțiuni (dela

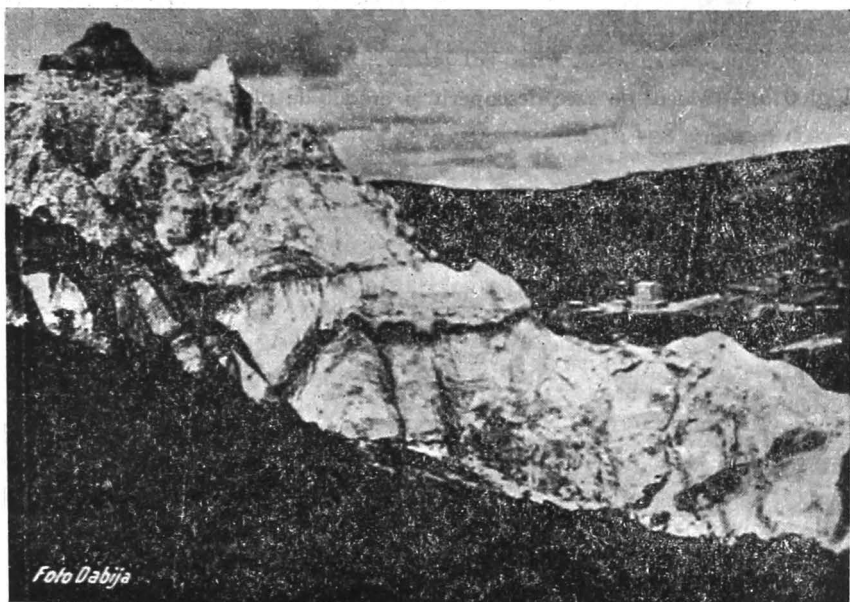


Fig. 6 a. — Masivul de sare dela *Baia Baciului* (Slănic-Prahova); deasupra se vede breția acoperitoare, iar în fund, *Salina Slănic*.

câteva sute de metri, la mai mulți kilometri). Acest fel de prezentare al zăcămintelor noastre de sare, este caracteristic

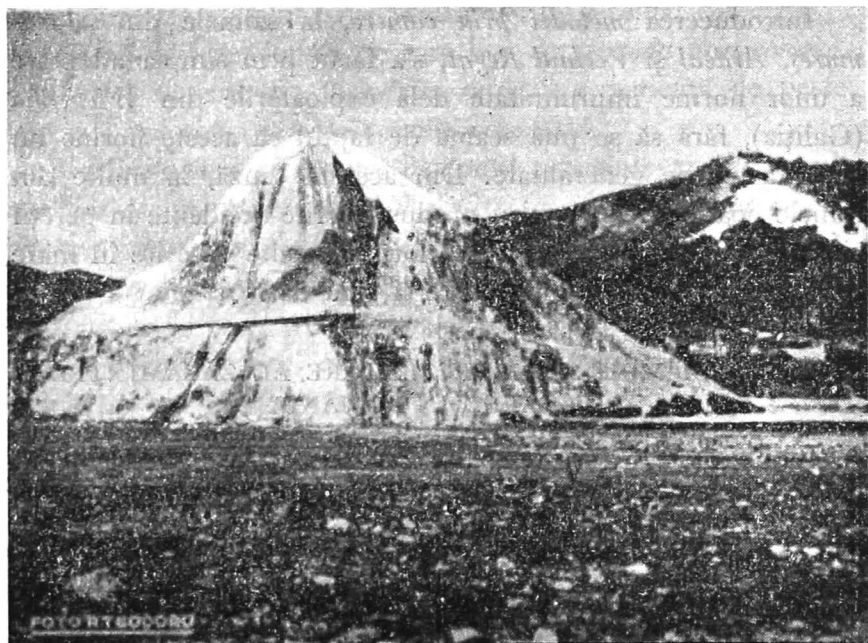


Fig. 6 b. — Masiv de sare descoperit și erodat de ploi (din jud. Buzău).

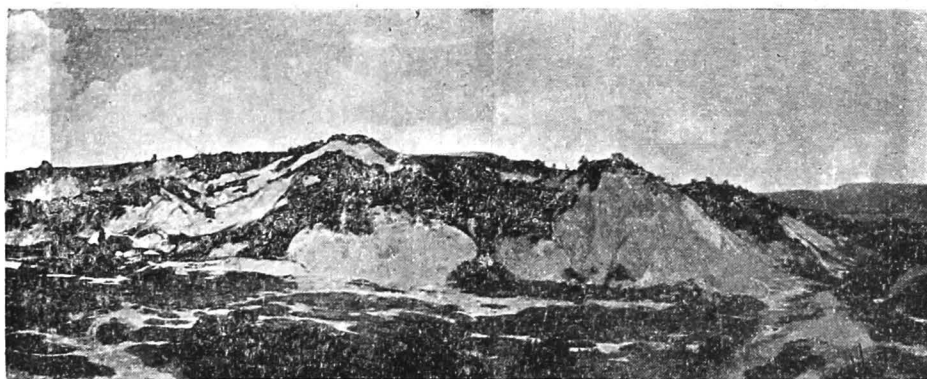


Fig. 6 c. — Masivul de sare dela *Praid* (Odorheiu).

zonelor tectonice, adică regiunilor puternic cutate, și este o consecință a marilor presiuni tangențiale pe care le-a suferit complexul de strate între care se găsea și sarea.

Forma de masiv nu este o formă primară, ci una secundară, de natură tectonică ¹⁾).

Datorită acestor presiuni, care au afectat formațiunile noastre salifere în epoca miopliocenă, unele din masive au străpuns întreaga serie de strate acoperitoare, pe care au strivit-o și bricefiat-o, ajungând până la suprafață, unde apar sub înfățișarea de stânci impunătoare, cu înălțimi de : 30—50 m, după cum este cazul celor trei masive arătate în fotografiile din fig. 6.

Alte masive au rămas însă în adâncime, prezența lor fiind semnalată fie prin manifestațiuni saline (isvoare sărate sau eflorescențe saline), fie prin sondajele executate în regiunile petrolifere.

În afară de masive, s'au mai întâlnit în *România*, însă în mod cu totul excepțional, tot prin sondajele executate în regiunile petrolifere, și zăcăminte de sare sub formă de *strate* sau de *lentile*, cu grosimi relativ mici, nedepășind 30 m.

Importanță practică nu au decât *masivele* și *stratele* cu grosimi mari, singurele care în situația de astăzi a tehnicii sunt rentabile ca exploatare.

Forma de masiv, cu dimensiuni apreciabile, sub care se prezintă majoritatea zăcămintelor de sare gemă românești, precum și lipsa de alte săruri sau intercalații în masa lor, a contribuit într'o mare măsură la crearea tipului de exploatare *în clopote* și *în camere mari*, tip caracteristic de altfel tuturor minelor de sare din regiunea *Carpaților* (Galiția, Bucovina, Maramureș, Ardeal și Vechiul Regat).

4. STRUCTURA INTERNĂ A ZĂCĂMINTELOR DE SARE DIN ROMÂNIA

a) *Cutarea zăcămintelor de sare.*

Structura internă a zăcămintelor de sare din *România* este foarte complicată. Ea este datorită aceluiași presiuni, care au

¹⁾ Prof. Dr. I. P.-Voitești : *Noțiuni de geologia zăcămintelor de sare*, « Revista Muzeului Geologic-Mineralogic » al Universității din Cluj, Vol. V, Nr. 1 (1933—1934).

ridicat masa de sare din adâncime până aproape de suprafață dându-i forma caracteristică descrisă în capitolul precedent.

Numeroasele ondulări și încrețituri ale stratelor de sare, cu puternice laminări și sugrumări, precum și aspectul însuși al cristalelor, cu forme strivite și alungite după anumite direcții, arată că masa de sare a fost supusă unor intense frământări.

Examinând în deaproape suprafețele de ruptură ale masivelor ieșite la suprafață, sau mai ales, pereții și tavanele galeriilor, tunelurilor sau camerelor dela minele noastre de sare, putem să ne dăm suficient de bine seama de modul de prezentare intern al zăcămintelor de sare românești.

Astfel, cercetând toate zăcămintele noastre aflate în exploatare, am ajuns la următoarele constatări:

- *Cutarea sării este diferită dela zăcământ la zăcământ ;*
- *În același zăcământ cutarea variază atât în direcție orizontală cât și în adâncime.*

Cele mai complicate structuri și cea mai frământată cutare o găsim la zăcămintele dela *Ocnele Mari*, *Tg. Ocna* și *Ocna Mureșului*, după care urmează zăcămintele dela *Slănic*, *Praid*, *Turda* și *Ocna Sugatag* și în fine zăcămintele dela *Coștiu* și *Ocna Dej*, care sunt foarte slab ondulate.

La prima categorie de zăcămintă, stratele de sare ajung să aibă înclinări până la 90° . Luate în ansamblul lor, aceste strate prezintă aspectul unor curioase figuri, alcătuite din curbe concentrice cu amplitudini foarte variate. Destul de interesant din acest punct de vedere este modul în care se înfățișează structura zăcământului dela *Ocna Mureșului*, pe pereții și tavanele camerelor minei *Maria*, precum și zăcământul dela *Slănic*, pe peretele nordic al camerei principale din mina *Carol*. Până acum vreo câțiva ani puteau fi admirate de asemenea frumoasele cutări din tavanele minei *Ferdinand* dela salina *Ocna Mureșului*, spălate de către apele *Mureșului*, care au inundat-o în anul 1913.

După scoaterea apei din această mină, tavanele se prezentau ca imense suprafețe de onyx lustruit (fig. 7 c).

La celelalte zăcămintе, stratele de sare deși sunt cutate, au ondulări mai puțin pronunțate, cum este de exemplu cazul masivelor dela *Ocna Sugatag*, *Ocna Dej* și *Coștiu*.



Fig. 7 a. — Aspectul cutărilor interioare la masivul de sare dela *Slănic-Prahova*. (Vedere din mina « Carol »).

Pentru documentare vom da în fig. 7 trei fotografii, din care se poate vedea aspectul structural al cutărilor interne ale masivelor dela *Slănic* (Prahova) și *Ocna Mureșului*.

Rare sunt cazurile când chiar în același zăcământ să avem de aface numai cu cutări simple. În general însă, cutările sunt complexe, presiunile care le-au dat naștere venind din direcțiuni diferite.

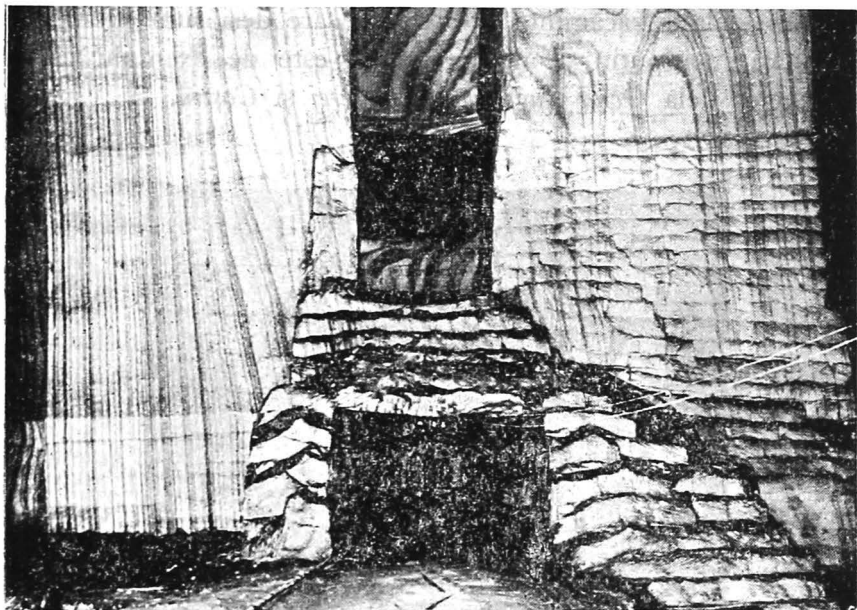


Fig. 7 b. — Aspectul cutărilor interioare la masivul de sare dela Ocna-Mureșului. (Vedere din mina « Maria »).

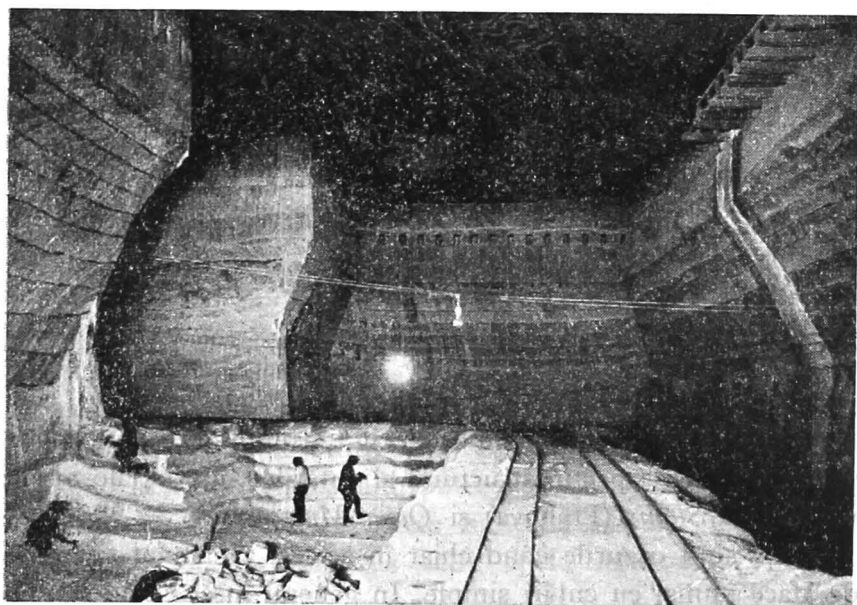


Fig. 7 c. — Aspectul cutărilor interioare la masivul de sare dela Ocna-Mureșului. (Vedere din mina « Ferdinand »).

La zăcămintul dela *Slănic* (Prahova), aceste direcțiuni sunt aproape ortogonale, din care cauză și aspectul sub care apar frământările interioare ale sării, este destul de interesant. Astfel, dacă am presupune ridicată partea din zăcămint situată deasupra unui strat de sare, și am privi de deasupra, relieful masivului s'ar prezenta ca o serie de conuri, cu vârful rotunjit și cu înălțimi variabile ¹⁾.

Privită din punctul nostru de vedere, cutarea sării și înclinarea stratelor joacă un rol important la stabilirea dimensiunilor unei camere de exploatare sau a unui stâlp de susținere. Această influență s'a stabilit atât prin încercările făcute în laborator, ale căror rezultate se găsesc într'unul din capitolele ce urmează, cât și prin observațiunile culese dela diferite saline.

Astfel, s'a constatat că la minele cu o stratificație orizontală sau aproape orizontală a sării, rezistența pereților și a stâlpilor de susținere, este mult mai mare, ca la minele cu o stratificație verticală.

Un exemplu interesant, care confirmă această constatare, ni-l oferă stâlpii de susținere dela mina « Maria » (salina Ocna Mureșului), care au puternice crăpături, datorită într'o mare măsură și stratificației aproape verticale a masivului de sare.

b) *Recristalizarea sării*

În afară de fenomenele de cutare, laminare, etc., amintite mai sus, presiunile tectonice au mai avut ca urmare, producerea în masa zăcămintelor de sare, a unui alt fenomen de o importanță deosebită pentru studiul de care ne ocupăm și anume: *recristalizarea sării*.

Procesul de recristalizare a sării a avut loc chiar în timpul marilor mișcări tectonice și se datorește căldurii și presiunii, care au însoțit aceste mișcări. Fenomenul a fost reprodus de altfel și în laborator de către diferiți cercetători, între cari

¹⁾ Prof. L. M r a z e c : *O vizită la Salina Slănic-Prahova*, București (1910).

amintim pe *Geller*¹⁾. Acest cercetător, supunând la presiuni mari, pulberi de sare gemă și alte săruri (sub formă de cloruri), într'un cilindru de oțel cu pereți groși, a reușit să le deformeze plastic și chiar să le lichefieze. Rezultatele cercetărilor lui, le dăm în tabela 1.

Admițând pentru treapta geotermică o valoare medie de 30 m, și ținând seama de rezultatele indicate în tabela 1, *Geller* a calculat adâncimile minime la cari diferitele săruri dintr'un zăcământ s'ar găsi lichefiate. Valorile stabilite de el, le dăm în tabela 2.

Pentru *gips*, *anhidrit*, *kieserit* și *kainit*, nu s'a putut ajunge la o stare lichidă, deși s'a mers până la presiuni de 40.000 kg/cm².

Concluziile de ordin practic pe care le tragem din experiențele lui *Geller*, sunt următoarele :

TABELA Nr. 1

Natura sării	Presiunea de lichefiere în kg/cm ²								
	0°	20°	50°	75°	100°	125°	150°	200°	250°
Sare gemă incoloră	8.300	7.800	7.150	6.600	6.125	5.700	5.300	4.500	3.850
Sare gemă cu incluziuni lichide	—	7.600	6.850	—	5.950	—	—	—	—
Sare gemă albăstră	—	7.190	6.600	6.100	5.660	5.300	4.900	4.300	3.700
Silvină	6.125	5.770	5.250	4.800	4.400	4.000	3.675	3.000	2.450
Carnalită	8.000	3.000	1.600	1.000	650	440	150	—	—
Bischofit	3.750	2.445	1.550	—	510	—	—	—	—

¹⁾ *Geller*: *Über das Verhalten verschiedener Minerale der Salzlager bei hohen Drucken und wechselnden Temperaturen*, « Zeitsch. für Krist. », Bd. 60 (1924), pag. 414—472.

Geller: *Zur Kenntnis des Fließdruckes ester Körper*, « Zeitsch. für Krist. », Bd. 62 (1925), pag. 395—411.

— *Presiunea de lichefiere a sării geme (NaCl) scade cu creșterea temperaturii;*

— *Adâncimea la care sarea dintr'un zăcământ s'ar găsi în stare lichidă, sub acțiunea presiunii litostatice, ar fi de cca 11.700 m.*

TABELA Nr. 2

Natura sării	Adâncimea de lichefiere
Carnalită	3.030 m.
Silvină	9.300 »
Sare gemă	11.700 »

Urmărit de aproape, procesul de recristalizare al sării, s'ar petrece în laborator după cum urmează:

Prin exercitarea unei presiuni: $1 \text{ kg/cm}^2 < \sigma < 1000 \text{ kg/cm}^2$, sarea gemă trece din starea solidă elastoplastică, într'o stare de plasticitate înaintată, după cum au arătat și experiențele lui Kick ¹⁾, Rinné ²⁾, Wöhlbier ³⁾ și alții. Dacă presiunea continuă să crească și avem $\sigma > 7800 \text{ kg/cm}^2$ (pentru: $T = 20^\circ \text{C}$), atunci sarea devine complet lichidă. Presupunând acum că presiunea de comprimare se micșorează simțitor sau chiar dispare complet, sarea parcurge drumul invers, trecând prin stările respective anterioare, până devine din nou solidă, cu care ocazie încearcă un proces de recristalizare ale cărui faze depind de condițiile experienței.

În natură fenomenul pare să se fi petrecut la fel ca în laborator. Presiunile care au permis sării să se lichifizeze, au fost:

¹⁾ Kick: *Die Prinzipien der mechanischen Technologie und die Festigkeitslehre*, V. d. I. (1892), pag. 919.

²⁾ Rinné: *Plastische Umformung von Steinsalz und Sylvin unter allseitigem Druck*, Jahrbuch für Mineralogie, (1904), pag. 114.

³⁾ Wöhlbier: *Untersuchungen an Gesteinen der Zechsteinformation zur Klärung von Gebirgsdruckfragen, im Mansfelder Kupferschieferbergbau und im Kalibergbau*, (Dissertation, T. H. Breslau, 1931).

presiunea litostatică, a complexului de strate acoperitor și *presiunile tectonice tangențiale*.

Valoarea presiunii litostatice, considerată după direcția gravitației, într'un punct din interiorul zăcământului situat la adâncimea h dela suprafață, este dată de formula: $\sigma_z = \gamma \cdot h$, unde: $\gamma = 2,2 \text{ t/m}^3$ (a se vedea cele arătate la pag. 620).

Dacă ținem seama de valoarea lui h dată de Geller și indicată în tab. 2, avem: $\sigma_z = 2,2 \times 11.700 = 25.740 \text{ t/m}^2 = 2.574 \text{ kg/cm}^2$. Aceasta înseamnă că o grosime a zăcământului și a stratelor acoperitoare, de minimum 11.700 m sau o presiune tangențială de cel puțin 2.574 kg/cm^2 și o temperatură geocentrică de cca 375°C (temperatură corespunzătoare unei trepte geometrice de 30°C), au fost și sunt condiții suficiente pentru lichefierea unui zăcământ de sare gemă.

Să examinăm acum dacă aceste condițiuni au putut să fie îndeplinite în natură.

Grosimi ale zăcământului de sare și ale stratelor acoperitoare de minimum 11.700 m, dacă nu sunt excluse, sunt însă cazuri cu totul excepționale. Rezultă de aci, că în general, presiunea litostatică nu a putut produce singură decât o stare de plasticitate înaintată a sării geme, fără să se ajungă, decât excepțional de rar la o stare de totală fluiditate.

Dacă însă la presiunea litostatică, a venit să se adauge și o presiune tangențială oarecare, astfel încât suma lor:

$$2574 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_1 + \sigma_2 \leq 7800 \text{ kg/cm}^2, \text{ înseamnă că teoretic}$$

$$T = 375^\circ \qquad T = 20^\circ$$

a fost îndeplinită condiția de lichefiere a sării geme.

Posibilități de măsurare directă a presiunilor tangențiale nu există. Putem însă să ne dăm seama de intensitatea cu care ele au lucrat, după efectul pe care aceste presiuni l-au avut asupra diferitelor strate din complexul sării, pe care le-au cutat, le-au frământat sau chiar distrus.

Dacă ne referim numai la cazul cutărilor miopliocene, care au afectat majoritatea zăcămintelor noastre de sare, și dacă ținem seama că în același timp cu sarea au fost cutate și strate alcătuite din roce cu rezistențe mari la eforturi mecanice, ne putem da perfect de bine seama, că presiunile tangențiale au

putut să aibă valori cu mult mai mari decât: $\sigma = 7800 \text{ kg/cm}^2$.

În modul acesta ne putem explica nu numai condițiile în care a putut avea loc fenomenul de recrystalizare a sării geme, dar și mecanismul de formare a masivelor, prin aglomerarea sării lichefiate din strate, pe zone de ruptură a stratelor acoperitoare¹⁾.

La o concluzie asemănătoare cu cea de mai sus, a ajuns și Van Tuyl²⁾ într'un studiu ce a publicat în anul 1930, în *Buletinul Asociației Americane de Petrol și Geologie*. Acest autor consideră că o adâncime de 12.000 pic., este suficientă pentru ca stratele de deasupra unui zăcământ de sare, având o greutate specifică medie de $2,3 \text{ t/m}^3$, să apese cu 1 pound pe 1 inch.², și să facă sarea complet plastică.

Tot fenomenului de recrystalizare se datorește și structura petrografică caracteristică a sării, după cum vom arăta într'unul din capitolele care urmează. Astfel, dacă răcirea masei de sare s'a făcut brusc, cristalele de sare au rămas la forme mici și invers, dacă procesul de răcire s'a făcut lent, cristalele au ajuns la dimensiuni mult mai mari.

Referindu-ne la problema care ne interesează, putem spune că fenomenul de recrystalizare a avut ca urmare o schimbare aproape completă a proprietăților petrografice inițiale (de sedimentare) ale sării geme, îmbunătățindu-i simțitor calitatea la eforturi mecanice, prin aceea că a făcut-o mai compactă și deci mai rezistentă.

c) Clivajul zăcămintelor de sare

Un al doilea fenomen datorit tot presiunilor tectonice, este clivajul, cunoscut în limbajul curent minier și sub numele de

¹⁾ M. S t a m a t i u : *Quelques remarques sur la plasticité du sel gemme*, « Bul. de la Soc. Roumaine de Géologie », Vol. III (1937), pag. 143—159.

G e l l e r : *Salztektonik und Salzmetamorphose*, « Zeitsch. Kali » (1924) pag. 297.

G e l l e r : *Das Schmelzen von Salzen bei hohen Drucken i. seiner Bedeutung für den Vorgang der Salzmetamorphose*, « Fortsch. Min. Krist. Petr. », Vol XIV, Berlin (1930), pag. 143—166.

²⁾ V a n T u y l : *Contrib. to. Salt Dome Problem*, « Bul. Amer. As. Petr. Geol. », Vol. XIV (1930), Nr. 8.

falsă stratificație. Acest fenomen constă din formarea în masa zăcământului de sare, a unor suprafețe de separație, cu totul independente de forma și direcția cutărilor.

Clivajul se întâlnește la aproape toate masivele de sare românești aflate în exploatare.

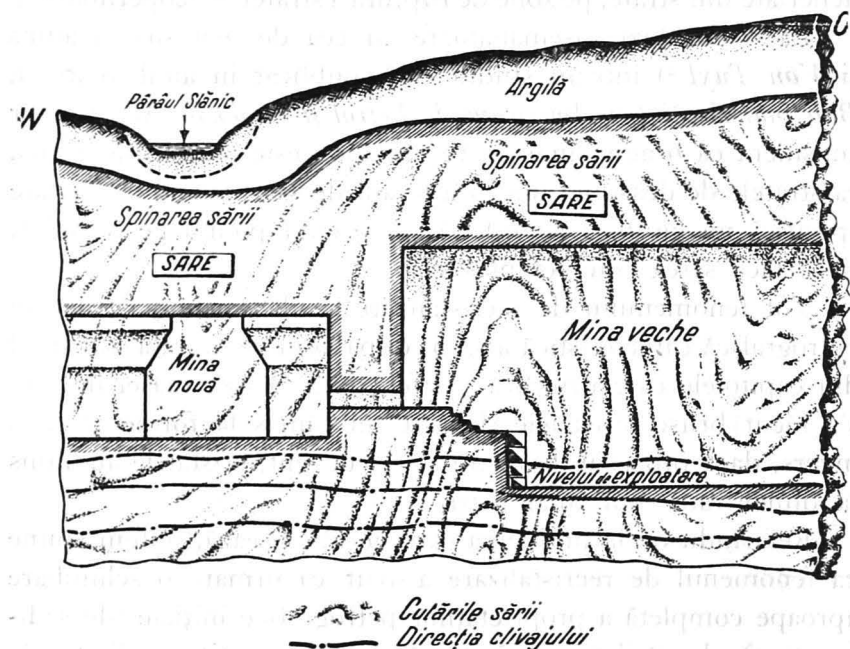


Fig. 8. — Secțiune verticală prin camera principală a Minei « Carol » dela Salina Slănic-Prahova.

Caracterul cel mai pronunțat îl găsim însă la masivul dela Slănic (Prahova). Aci clivajul este aproape orizontal, cu ușoare ondulări, în timp ce cutările sunt aproape verticale, după cum se vede schematic în figura de mai sus.

Înainte vreme, când la această salină se lucra la tăierea sării cu ciocanul și penele de oțel, se putea foarte bine observa suprafețele de detașare ale blocurilor, datorite clivajului.

Pentru exploatare, fenomenul de clivaj are o mare importanță, deoarece ușurează abatajul (tăierea) sării.

Din punct de vedere însă al rezistenței pereților și stâlpilor de susținere, suprafețele de clivaj sunt periculoase, deoarece fiind suprafețe de minimă rezistență, pot da naștere la accidente.

Prin experiențele de laborator făcute, nu s'a putut determina valoarea influenței clivajului asupra rezistenței sării, deoarece aceasta depinde și de alți factori ca: structura petrografică, stratificație, gaze, etc., factori a căror influență nu a putut fi înlăturată.

De asemenea nu s'a putut până astăzi constata la niciuna din salinele românești, vreun accident în pereții sau stâlpii de susținere ai camerelor, accident care să fie datorit exclusiv clivajului.

Totuși fenomenul există și ca atare există și pericolul datorit suprafețelor de clivaj.

d) *Accidente tectonice*

Ca accidente tectonice se pot întâlni la zăcămintele de sare : *faliile și încălecările*. Ne referim bineînțeles numai la zăcământul de sare propriu zis, nu la întregul complex de strate. Pentru o mină de sare, aceste accidente sunt periculoase dacă afectează pereții sau stâlpii de susținere, deoarece constituiesc suprafețe de minimă rezistență.

Până în prezent nu s'a putut constata la niciuna din salinele românești, accidente datorite faliilor, deși existența lor a fost stabilită la multe din zăcămintele.

5. COMPOZIȚIA ȘI STRUCTURA PETROGRAFICĂ A SĂRII ROMÂNEȘTI

Zăcămintele de sare gemă din *România* sunt formate dintr'o alternanță de strate de culoare albă sau vânătă, cu grosimi variabile, între care se găsesc și intercalații de argilă, marnă argiloasă, gresie, anhidrit, țăf, cărbune, etc., sub formă de cuiburi lenticulare sau strate subțiri.

Procentul cel mai mare de sare albă îl are zăcământul dela *Slănic*, după care urmează zăcămintele dela : *Ocna Dej*, *Ocna Sugatag*, *Ocna Mureșului*, *Tg.-Ocna* și *Turda*. Cele mai impure sunt masivele dela : *Ocnele Mari*, *Ocna Sibiului* și *Cacica*.

Săruri de potasiu nu s'au găsit până în prezent la nici unul din zăcămintele românești, decât ca urme dozabile în analizele chimice.

a) *Complexul stratelor de sare*

În general se deosebesc 3 calități de sare și anume: *albă*, *vărgată* și *vânăată*.

Această clasificare corespunde nu numai unei deosebiri de culoare, dar și unei diferențe de structură, după cum vom vedea în cele ce urmează.

a) *Sarea albă*, se prezintă ca un agregat, destul de compact, în care predomină cristalele mari, albe-lăptoase sau transparente, sudate între ele sau legate prin cristale mai mici, care formează ca un fel de masă de cimentare. Cristalele mari au dimensiuni ce ajung până la 20 mm și se disting ușor într-o secțiune lustruită sau în suprafața de ruptură a unei probe. În macrofotografiile din fig. 9, se poate vedea bine această structură. Din examinarea lor rezultă pentru sarea albă, următoarele constatări:

— *Sarea albă este foarte neomogenă, având cristale cu dimensiuni care variază dela 1—20 mm;*

— *Cristalele, din cauza presiunilor suferite de zăcământ, sunt strivite și alungite după anumite direcții;*

— *Suprafețele de contact dintre cristale au o formă dințată ceea ce le mărește mult forța de adeziune.*

β) *Sarea vânăată*, numită în mod curent și sare pământoasă, este tot un agregat de cristale, format din elemente mai mici ca la sarea albă, separate prin intercalațiuni fine de anhidrit sau de pulbere argiloasă, probabil de origine eoliană.

Acestor intercalațiuni, impregnate foarte adesea și cu bitumen, își datorește sarea vânăată culoarea sa caracteristică, precum și structura cu cristale puțin dezvoltate.

γ) *Sarea vărgată*, este o varietate care formează o tranziție între primele două feluri de sare, fiind alcătuită din cristale mari, transparente, unite între ele cu cristale mai mici de culoare închisă.

* * *

Pentru studierea detaliată a structurii sării geme românești s'a luat dela fiecare zăcământ în exploatare, o serie de probe, cărora li s'a lustruit una din fețe și li s'a aplicat un atac special cu apă.

Suprafețele astfel obținute au fost apoi fotografiate în mărime naturală, clișeele respective fiind prelucrate în laboratorul de *Metalografie al Școlii Politecnice din București*.

Pentru fiecare fel de sare și zăcământ (cu excepția celui dela *Cacica*), s'a făcut câte un clișeu.

Examinând cele 14 macrofotografii constatăm următoarele :

a) *Sarea albă*. Dintre diferitele calități de sare albă, aceea care are cristalele cele mai dezvoltate, este sarea dela *Ocna Sugatag*, după care urmează sarea dela : *Ocnele Mari*, *Ocna Dej*, *Slănic*, *Tg.-Ocna* și *Ocna Mureșului*.

Sarea dela *Ocna Sugatag* are cristalele alungite și cu un aspect fibros caracteristic. Datorită acestei structuri, și rezistența sa la eforturi mecanice este mult mai mică decât rezistența sării albe dela celelalte saline.

Sarea dela *Ocna Mureșului* deși este constituită din cristale cu dimensiuni relativ reduse (2—4 mm), fiind însă poroasă, are o rezistență mult mai mică decât ar trebui să aibă, dacă ar fi fost compactă. Porozitatea este una din cauzele care a făcut ca apele de suprafață să pătrundă în toate minele dela această salină, cu tot plafonul de siguranță de 40 m grosime, care s'a lăsat deasupra primului orizont de camere.

β) *Sarea vărgată*. Cele mai mari cristale le are sarea dela *Ocna Sugatag*, iar cele mai mici, sarea dela *Ocnele Mari*. La aceasta din urmă se observă foarte distinct și intercalațiile de anhidrit, care de altfel se văd — însă mai puțin pronunțate — și la sarea vărgată dela celelalte zăcăminte.

γ) *Sarea vânăță*. În general la acest fel de sare se observă bine intercalațiile de argilă și anhidrit dintre cristale.

Aceste intercalații sunt foarte abundente la sarea dela *Cacica*, și *Ocnele Mari*, și mult mai reduse la sarea dela celelalte zăcăminte, în special în cea dela *Slănic*.

Dintre toate structurile diferitelor feluri de sare vânăță, aceea a sării dela *Cacica* este cea mai deosebită, din cauza

aspectului cristalelor mici și alungite. Datorită acestei structuri, sarea dela *Cacica* are și cea mai mare rezistență la compresiune.

* * *

Structura petrografică are o mare influență asupra rezistenței sării.

Intr'adevăr, la un agragat, rezistența lui la eforturi mecanice depinde de forța de adeziune dintre cristale. Această forță este cu atât mai mare, cu cât masa cristalină este mai omogenă, și cu cât cristalele sunt mai mici și invers, este mai mică, dacă masa cristalină este neomogenă, iar cristalele mari predomină.

Experiențele de laborator făcute de noi — ale căror rezultate se găsesc într'unul din capitolele care urmează — au confirmat în totul această constatare și anume: *sarea vânăță*, cu o structură mai mărunță, este mai rezistentă decât *sarea albă*, care are o structură mai neomogenă, iar *sarea vârgată*, o rezistență intermediară între rezistența acestora două.

b) *Intercalații sterile*

În afară de depunerile fine de argilă și anhidrit, dintre cristale, pe care le-am amintit mai sus, se mai găsesc între stratele de sare și alte intercalațiuni, sub formă de lentile sau de strate subțiri.

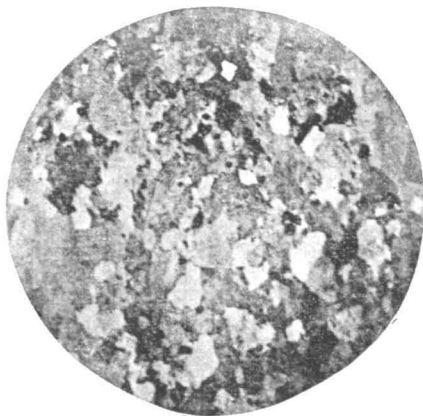
Natura și grosimea acestor intercalațiuni variază dela zăcământ la zăcământ și chiar la același zăcământ, dela un nivel la altul.

Astfel, la *Slănic*, masivul de sare conține în anumite părți, destul de rare de altfel, strate subțiri de pulbere marnoasă. fină sau strate ceva mai groase de argilă sau marnă cu gips. Câte odată s'au întâlnit și intercalațiuni lenticulare de sare pământoasă, cu un procent de 30%—40% argilă, (marnă, gips și anhidrit. De curând s'a găsit — ca o excepție — și un strat subțire de cărbune.

La zăcământul dela *Tg.-Ocna*, intercalațiile sterile sunt mult mai accentuate ca la *Slănic*, fiind formate în general din argile, marne argiloase, gips și anhidrit.



Sare vârgată ($K_d = 383 \text{ kg/cm}^2$)

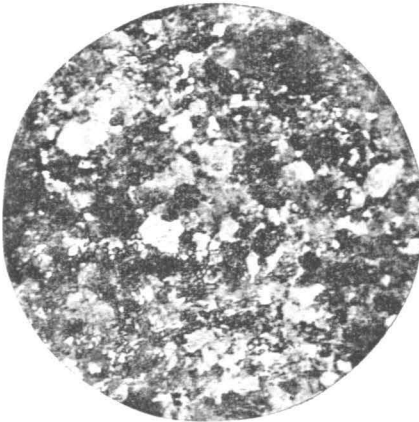


Sare albă ($K_d = 415 \text{ kg/cm}^2$)

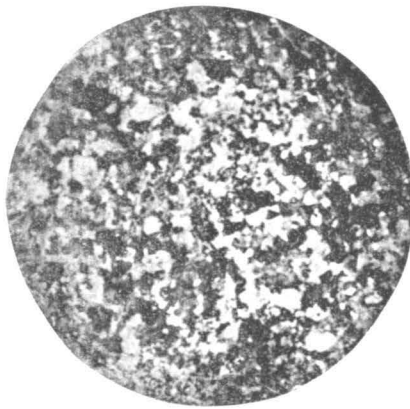


Sare vîndată ($K_d = 430 \text{ kg/cm}^2$)

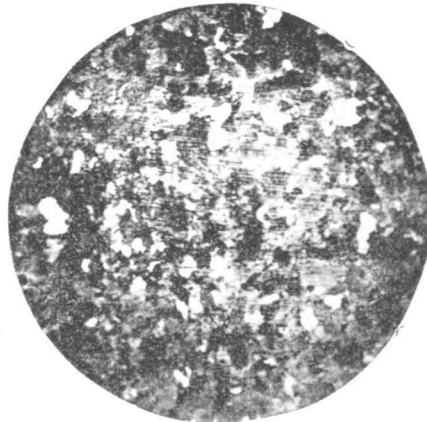
Fig. 9 a. — Sare gemă dela salina *Slănic-Prahova*.



Sare vârgată ($K_d = 360 \text{ kg/cm}^2$)



Sare albă ($K_d = 298 \text{ kg/cm}^2$)



Sare vîndată ($K_d = 322 \text{ kg/cm}^2$)

Fig. 9 b. — Sare gemă dela Salina *Ocna-Mureșului*.



Sare vârgată ($K_d = 317 \text{ kg/cm}^2$)

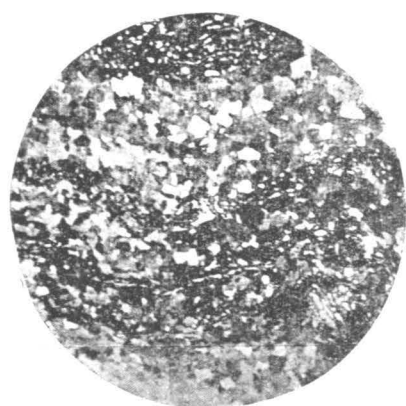


Sare albă ($K_d = 216 \text{ kg/cm}^2$)



Sare vîndată ($K_d = 263 \text{ kg/cm}^2$)

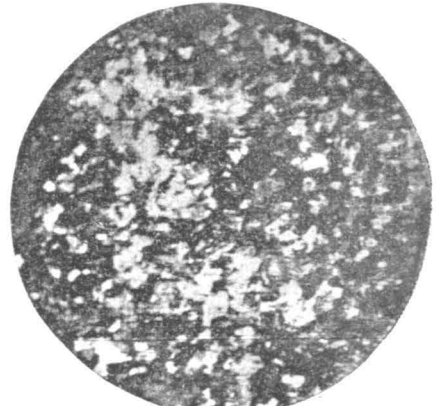
Fig. 9 c. — Sare gemă dela Salina *Ocna-Șugatag*.



Sare vârgată ($K_d = 250 \text{ kg/cm}^2$)

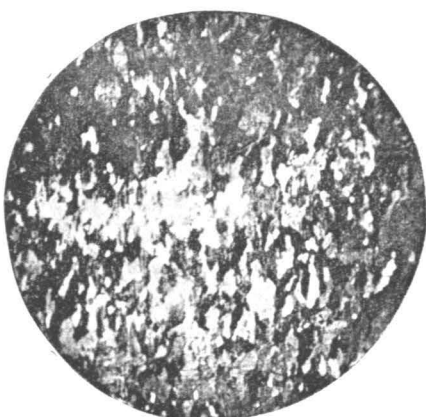


Sare albă ($K_d = 282 \text{ kg/cm}^2$)

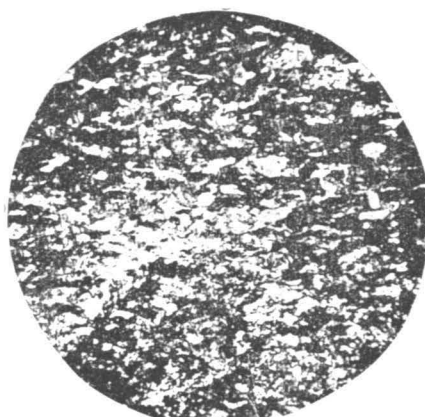


Sare vîndată ($K_d = 282 \text{ kg/cm}^2$)

Fig. 9 d. — Sare gemă dela Salina *Ocnele-Mari*.



Sare vârgată ($K_d = 312 \text{ kg/cm}^2$)



Sare vîndată ($K_d = 454 \text{ kg/cm}^2$)

Fig. 9 e. — Sare gemă dela Salina *Cacica*.

Fig. 9. — *Structura petrografică a sării geme românești.*

În actuala exploatare și anume în mina « Ocnița », s'a întâlnit în plin masiv de sare curată, un bloc de câțiva zeci de metri cubi, de marnă argiloasă vântată.

După aspectul bricefiat al blocului și după poziția pe care o avea în masiv, la o adâncime de numai 100 m sub spinarea sării, înclinăm să credem că prezența acestuia se datorește unei simple pătrunderi în masa de sare, pătrundere care a avut loc în timpul revărsării flișului.

La *Sugatag*, masivul este destul de curat, conținând aceleași intercalații ca și la zăcămintele dela *Slănic* și *Tg.-Ocna*.

La *Ocna Mureșului*, masivul de sare este străbătut de intercalații grezoase, de marne argiloase și anhidrit. În unele părți ale lui, aceste intercalațiuni sunt atât de numeroase, încât fac sarea inutilizabilă pentru consumul uman.

La *Ocna Dej*, intercalațiunile mai importante sunt destul de rare și formate în general din marne argiloase și tuf dacitic. O caracteristică importantă a acestui zăcămint, este finețea și modul de prezentare al unor incluziuni răspândite chiar în sarea cea mai albă, sub formă de strate subțiri alcătuite din grăunțe mici de culoare verzuie.

În fine, la zăcămintele dela : *Ocnele Mari*, *Cacica* și *Ocna Sibiului*, intercalațiile sterile sunt cele mai numeroase, fiind constituite în general din argilă, marnă, gips și anhidrit. Aceste intercalațiuni se prezintă nu numai sub formă de strate cu grosimi apreciabile (*Ocnele Mari*), dar chiar și ca depuneri fine răspândite în întreaga masă de sare, căreia îi dă un aspect cu totul pământos (*Cacica* și *Ocna Sibiului*).

Raportate la întreaga cantitate de sare, aceste intercalații reprezintă un procent de 10%—20%, la zăcămintele dela *Slănic*, *Ocna Dej* și *Ocna Sugatag*, de 20%—30% la *Tg.-Ocna*, *Ocna Mureșului* și *Praid* și de 30%—50% la *Ocnele Mari*, *Ocna Sibiului* și *Cacica*.

Din punct de vedere al influenței intercalațiunilor mai sus specificate asupra rezistenței sării, argila este cea mai periculoasă, deoarece poate da naștere — prin umezire — la suprafețe de alunecare ; urmează apoi marnele argiloase, care

au proprietăți similare și în fine anhidritul, care influențează cel mai puțin.

Dacă asemenea strate, ajung până la suprafață, ele permit apelor de suprafață să pătrundă în interiorul minelor. Un exemplu de acest gen îl oferă mina « Maria » dela salina *Ocna Mureșului* și într'o oarecare măsură, chiar minele « Mihai » și « Carol » dela salina *Slănic*.

6. COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI CONȚINUTUL DE GAZE AL SĂRII ROMÂNEȘTI

a) *Compoziția chimică a sării românești*

Cercetări asupra compoziției chimice a sării românești au făcut în *Vechiul Regat*¹⁾: Dr. P. Poni, Dr. C. Istrati, Bernard Lendway, Cârnu-Munteanu, Botea și Ulex. Pentru salinele din *Ardeal* și *Bucovina*²⁾, nu se cunosc decât analizele lui Zepharovich, din anul 1830 și ale lui Pösepny, din anii 1860—70.

Un studiu chimic mai recent asupra zăcămintelor de sare din *România*, în care se găsește și o serie de analize chimice ale diferitelor feluri de sare, au publicat în anul 1928, prof. dr. Dan Rădulescu și dr. V. Georgescu, dela *Universitatea din Cluj*³⁾.

Nu vom aminti toate aceste analize, fiindcă nu interesează lucrarea de față.

Vom da totuși câteva cifre asupra compoziției chimice medii a diferitelor feluri de sare dela salinele mai importante ca : *Slănic*, *Tg.-Ocna*, *Ocna Mureșului*, *Ocna Dej* și *Ocna Sugatag*, și aceasta numai atâta cât socotim că este necesar să lămurască anumite chestiuni în legătură cu studiul ce-l urmărim.

Am ales aceste saline, pentru a fi din regiuni cât mai diferite și fiindcă acolo s'au început sau se intenționează a se începe, într'un viitor apropiat, lucrări de deschidere a unor mine noi.

¹⁾ V. Meruțiu : *Contribuțiuni la studiul minelor de sare din România*, București (1912).

²⁾ O. von Buschmann : *Op. cit.*, Vol I, pag. 350 și urm.

³⁾ Dan Rădulescu et V. Georgescu : *Contribution à l'étude des gisements de sel de la Roumanie*, Publ. de l'Inst. Chimique de Cluj, Vol. IV (1928), Série B.

TABELA Nr. 3. — Compoziția chimică a sării românești

Salina	Compoziția chimică	Sare albă	Sare vârgată	Sare vânăță
Slănic ¹⁾	Umiditate	0,0212—0,0583	0,0065—0,1060	0,0301—0,0922
	Părți insolubile	0,0100—0,0270	0,0060—0,1320	0,0210—0,4180
	Sulfat de calciu	0—0,0802	0—0,7244	0,1322—0,9131
	Sulfat de magneziu	0—0,0174	0—0,1933	0—0,1459
	Clorură de magneziu	0—0,0750	0—0,1324	0,0013—0,1324
	Clorură de calciu	0—0,1566	0,0463—0,2733	0,0231—0,2735
	Sulfat de sodiu	—	—	—
	Iod (ca iodură) în mg/kg	0—11	0—132	0—21
Târgul-Ocna ²⁾	Clorură de sodiu	99,7536—99,9406	99,0132—99,3693	99,0821—99,0032
	Umiditate	0,040	0,080	0,110
	Părți insolubile	—	0,288	0,435
	Sulfat de calciu	—	0,351	0,681
	Sulfat de magneziu	0	0	0
	Clorură de magneziu	0	0	0
	Clorură de calciu	0	0	0
	Sulfat de sodiu	0	0,038	0,036
Ocna-Mureș ¹⁾	Iod (ca iodură) în mg/kg	—	—	—
	Clorură de sodiu	99,924	99,161	98,682
	Umiditate	0,0300—0,0464	0,0138—0,398	0,0249—0,0540
	Părți insolubile	0,0020—0,1400	0,0010—0,2220	0,720—0,7080
	Sulfat de calciu	0—0,1640	0,0938—0,2689	0,1322—0,4027
	Sulfat de magneziu	0—0,0154	0—0,1742	0—0,0123
	Clorură de magneziu	0,0032—0,0372	0,0219—0,1445	0,0241—0,1844
	Clorură de calciu	0—0,0309	0—0,1434	0—0,1409
Ocna-Sugatag ¹⁾	Sulfat de sodiu	—	—	—
	Iod (ca iodură) în mg/kg	—	—	—
	Clorură de sodiu	99,7594—99,8595	99,0070—99,2259	97,8693—98,8879
	Umiditate	0,0139—0,0234	0,0253—0,0502	0,0389—0,2066
	Părți insolubile	0,0360—0,0800	0,2700—0,3600	0,3200—0,7800
	Sulfat de calciu	0,0556—0,0844	0,1419—0,5136	0,2412—1,2083
	Sulfat de magneziu	0—0,0494	0—0,0309	0—0,0353
	Clorură de magneziu	0,0063—0,0509	0,0336—0,2326	0,0109—0,1531
Ocna-Dej ¹⁾	Clorură de calciu	—	0—0,1149	—
	Sulfat de sodiu	—	—	—
	Iod (ca iodură) în mg/kg	—	—	—
	Clorură de sodiu	99,8362—99,9297	99,0808—99,3434	96,4539—98,7952
	Umiditate	0,0140—0,0160	0,011—0,0469	0,020—0,0454
	Părți insolubile	0,004—0,024	0,014—0,1930	0,122—0,614
	Sulfat de calciu	0,1030—0,1127	0,0078—0,5185	0,1283—0,7608
	Sulfat de magneziu	0—0	0—0,0093	—
Ocna-Dej ¹⁾	Clorură de magneziu	0—0,0320	0,0254—0,0810	0,0370—0,1916
	Clorură de calciu	0,066—0,1213	0,024—0,2002	0,0465—0,2835
	Sulfat de sodiu	—	—	—
	Iod (ca iodură) în mg/kg	—	—	—
	Clorură de sodiu	99,606—99,738	99,040—99,3685	97,9472—98,9330

¹⁾ După: Dr. Dan Rădulescu și V. Georgescu.²⁾ După: Dr. Istrati

Pentru fiecare salină s'au analizat mai multe probe de sare albă, vărgată și vânătă, luate din diferite puncte ale exploatării.

Rezultatele obținute se găsesc în tabela 3.

Cifrele din tabela 3 indică valorile cantităților minime și maxime ale compușilor chimici, găsite la analizele făcute, iar totalul părților fixe, nu reprezintă suma cifrelor din tablou, ci suma valorilor minime și maxime ale părților fixe.

Cel mai mare procent de clorură de sodiu ($NaCl$) și cel mai mic procent de alți compuși chimici, îl are sarea albă, după care urmează sarea vărgată și în fine sarea vânătă.

Din cifrele cuprinse în tabela 3 putem trage următoarele concluziuni, valabile bineînțeles numai pentru părțile din masive, lipsite de intercalații sterile prea abundente :

— *In același zăcămint, cu toată diferența de aspect, sarea are o compoziție chimică puțin diferită ;*

— *Compoziția chimică a sării, nu diferă prea mult dela zăcămint la zăcămint.*

Aceste două observații ne arată că din punct de vedere chimic, *zăcămintele de sare — în comparație cu alte zăcăminte — pot fi considerate ca o masă cu un pronunțat grad de omogenitate.*

Experiențele făcute de noi asupra diferitelor calități de sare, luate din câmpurile de exploatare ale salinelor mai sus menționate, ne-au dus la constatarea, că în general *compușii chimici respectivi nu au vreo influență asupra rezistenței sării.* De altfel chiar dacă teoretic asemenea diferențe ar exista, din punct de vedere practic minier ele nu au nicio importanță, fiind prea mici.

b) *Conținutul de gaze al sării românești*

În afară de intercalațiunile de care am vorbit în capitolul precedent, se mai găsesc în sarea românească și gaze, sub formă de inclusiuni, între cristale. Zăcămintele la care s'a constatat până astăzi prezența de gaze, sunt următoarele : *Slănic, Tg.-Ocna, Ocna Mureșului și Ocna Sibiului.*

Din cercetările făcute de către dr. *Istrati*¹⁾ și dr. *N. Costăchescu*²⁾, gazele din sare sunt compuse din: *hidrocarburi saturate* (metan, etan, etc.), *hidrocarburi nesaturate* (olefine), *azot*, *oxigen* și *anhidridă carbonică*. Intre acestea predomină într'un procent care ajunge până la 80%, *metanul*.

Răspândirea acestor gaze în masivele românești nu este uniformă și nici supusă vreunei legi. Ea variază dela zăcământ la zăcământ și dela un nivel la altul.

Incercările de laborator pe care le-am făcut cu diferite feluri de sare, ne-au arătat într'adevăr prezența acestor gaze, care s'a manifestat printr'un miros caracteristic, mai pronunțat la sarea vânăță și mai slab la sarea albă, imediat ce probele au fost rupte, însă nu ne-a dat posibilitatea de a stabili cu precizie influența lor, asupra rezistenței sării.

Totuși avem din practică numeroase exemple, care arată că existența gazelor în interiorul sării, îi micșorează în mod simțitor rezistența.

Astfel, la salina *Slănic*, și într'o oarecare măsură și la salina *Tg.-Ocna*, există în unele părți ale minelor în exploatare, un fel de sare numită *plesnitoare*, care are o rezistență mică, din cauza gazelor, a căror expansiune produce o desagregare dela sine a cristalelor. Prezența acestui fel de sare în stâlpii de susținere sau în pereții camerelor de exploatare, constituie un pericol serios pentru siguranța minelor, mai ales atunci când grosimea stratului respectiv este apreciabilă.

7. PROPRIETĂȚILE FIZICE ȘI MECANICE ALE SĂRII GEME ROMÂNEȘTI

a) *Greutatea specifică* ($\gamma = t/m^3$)

Printr'o serie de experiențe de laborator s'a stabilit că greutatea specifică a sării geme românești variază foarte puțin

¹⁾ Dr. C. Istrati: *Sarea din sarnițele României*, București (1894);
Idem, *Compoziția chimică și câteva observațiuni relative la sarea gemă din cele 4 mine ale României*, București (1899).

²⁾ Dr. N. Costăchescu: *Gazurile cuprinse în sarea și vulcanii de glod din România*, Teză de doctorat, Iași (1905).

dela calitate la calitate și dela zăcământ la zăcământ. Valorile obținute cu metoda stereometrică au fost cuprinse între: 2,15—2,20 t/m³.

Pentru aplicații vom considera: $\gamma = 2,2$ t/m³.

b) Rezistența la eforturi mecanice

(Compresiune, tracțiune, încovoiere și forfecare)

a) Rezistența de rupere la compresiune (K_d)

Pentru determinarea rezistenței de rupere la compresiune s'au făcut numeroase încercări ¹⁾ cu sare: albă, vârgată și vînată, dela salinile: Slănic, Tg.-Ocna, Ocna Dej, Ocna Mu-reșului și Ocna Sugatag.

Aceste încercări au fost executate cu *cuburi*, având dimensiunile muchiilor de: 5, 10, 15 și 20 cm, și cu *prisme* având secțiunea patrată (5 × 5, 10 × 10, 15 × 15 și 20 × 20 cm) și înălțimea de: 5, 10, 15 și 20 cm.

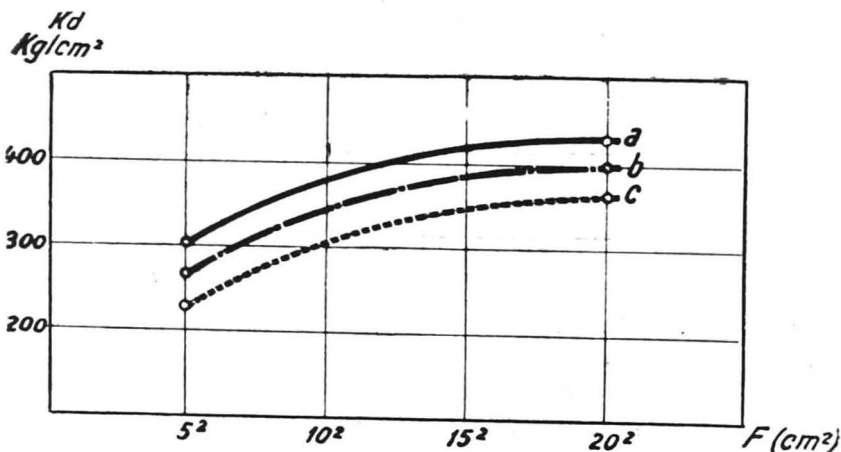


Fig. 10. — Rezistența medie de rupere la compresiune a sării geme românești, determinată pe cuburi.

a) Sare vînată; b) Sare vârgată; c) Sare albă.

¹⁾ Dr.-Ing. habil. M. Stamatiu: *Beiträge zur Klärung einiger Abbauprobleme bei den rumänischen Salzgruben* (Habilitationsschrift, Bergakademie Freiberg, 1936), pag. 49.

Rezultatele obținute prin aceste încercări le dăm în diagramele din fig. 10—12 și în tab. 4.

Din tabela 4 și diagramele din fig. 10—12, rezultă următoarele concluziuni foarte importante pentru aplicații practice:

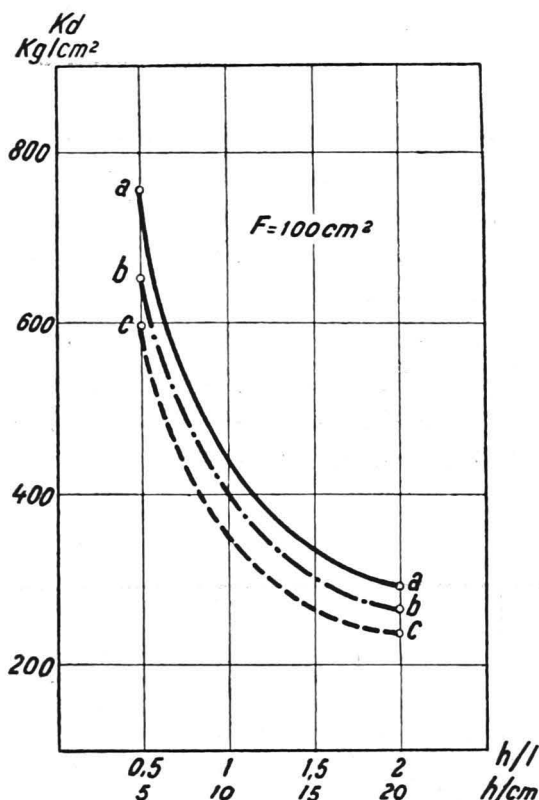


Fig. 11. — Rezistența medie de rupere la compresiune a sării geme românești, în funcțiune de înălțimea probelor.

a) Sare vânăță; b) Sare vârgată; c) Sare albă.

— Rezistența de rupere la compresiune variază cu calitatea sării, fiind mai mică la sarea albă și mai mare la sarea vânăță;

— Rezistența de rupere la compresiune depinde de stratificația sării, fiind mai mică în cazul când forța de compresiune acționează paralel cu stratificația și mai mare, în cazul când forța de comprimare acționează perpendicular pe stratificație;

TABELA Nr. 4. — Rezistența de rupere la compresiune a sării geme românești în funcțiune de calitate și stratificație.
Cuburi de $10 \times 10 \times 10$ cm

Salina	Direcția forței mașinei de încercare	Sare albă	Sare vărgată	Sare vânăță
Slănic	Paralel pe stratificație	410 kg/cm ²	350 kg/cm ²	425 kg/cm ²
	Inclinat pe stratificație	415 »	390 »	430 »
	Perpendicular pe stratificație	420 »	410 »	435 »
	Media	415 »	383 »	430 »
Târgul-Ocna	Paralel pe stratificație	321 kg/cm ²	316 kg/cm ²	326 kg/cm ²
	Inclinat pe stratificație	275 »	326 »	328 »
	Perpendicular pe stratificație	354 »	330 »	329 »
	Media	287 »	324 »	328 »
Ocna-Dej	Paralel pe stratificație	276 kg/cm ²	243 kg/cm ²	—
	Inclinat pe stratificație	306 »	288 »	—
	Perpendicular pe stratificație	333 »	293 »	—
	Media	305 »	275 »	—
Ocna-Mureșului	Paralel pe stratificație	255 kg/cm ²	255 kg/cm ²	290 kg/cm ²
	Inclinat pe stratificație	303 »	260 »	325 »
	Perpendicular pe stratificație	337 »	364 »	350 »
	Media	298 »	293 »	322 »
Ocna-Șugatag	Paralel pe stratificație	184 kg/cm ²	278 kg/cm ²	233 kg/cm ²
	Inclinat pe stratificație	177 »	318 »	249 »
	Perpendicular pe stratificație	288 »	336 »	318 »
	Media	206 »	307 »	263 »

— Rezistența de rupere la compresiune depinde de forma probelor ;

— Rezistența de rupere la compresiune a cuburilor, tinde asimptotic către o valoare medie de cca 400 kg/cm^2 , pentru cazul unui cub cu dimensiuni infinit de mari.

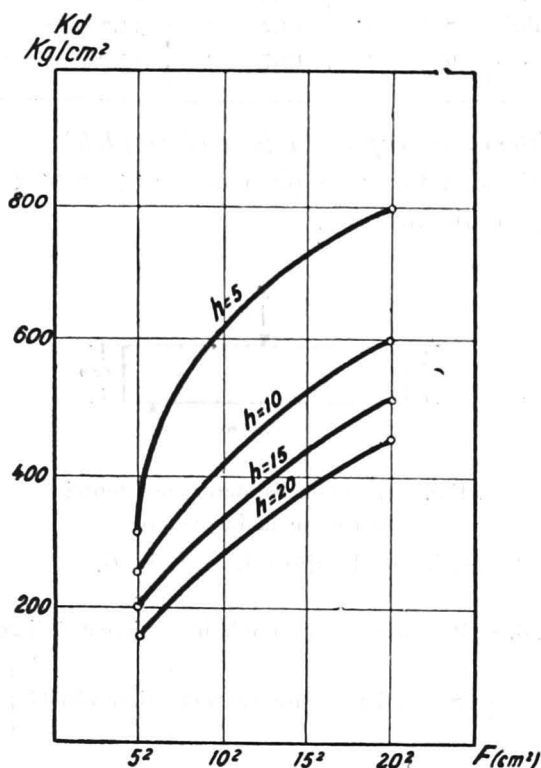


Fig. 12. — Rezistența medie de rupere la compresiune a sării geme românești, în funcțiune de dimensiunile probelor.

β) Rezistența de rupere la tracțiune (K_z)

Determinarea rezistenței de rupere la tracțiune s'a făcut cu probe identice cu acelea folosite pentru încercările cimentului, având secțiunea pe care a acționat forța mașinei de încercat : $\Omega = 5 \text{ cm}^2$.

Rezultatele obținute le dăm în tabela 53

TABELA Nr. 5. — Rezistența de rupere la tracțiune a sării geme românești

Salina	Sare albă	Sare vărgată	Sare vânăată	Media
Slănic	9,4 kg/cm ²	16,2 kg/cm ²	28,5 kg/cm ²	18,0 kg/cm ²
Tg.-Ocna . . .	17,6 »	18,8 »	22,4 »	19,6 »
Ocna-Dej . . .	15,5 »	12,5 »	20,0 »	14,7 »
Ocna-Mureșului	7,7 »	14,2 »	34,3 »	18,7 »
Ocna-Sugatag. .	9,0 »	16,7 »	10,0 »	11,9 »

γ) Rezistența de rupere la încovoiere (K_b).

Încercările s'au făcut cu plăci de $20 \times 20 \times 5$ cm, așezate conform figurii de mai jos.

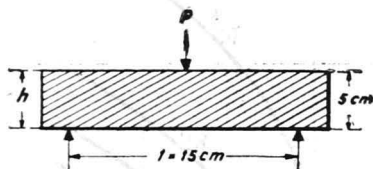


Fig. 13. — Determinarea rezistenței de rupere la încovoiere

Rezultatele obținute le dăm în tabela 6.

TABELA Nr. 6. — Rezistența de rupere la încovoiere a sării geme românești

Salina	Sare albă	Sare vărgată	Sare vânăată	Media
Slănic	28,8 kg/cm ²	25,7 kg/cm ²	54,4 kg/cm ²	36,3 kg/cm ²
Tg.-Ocna . . .	37,3 »	35,0 »	42,6 »	38,3 »
Ocna-Dej . . .	28,7 »	33,0 »	— »	30,8 »
Ocna-Mureșului	20,4 »	24,5 »	28,3 »	24,4 »
Ocna-Sugatag. .	24,1 »	39,5 »	49,2 »	37,6 »

δ) Rezistența de rupere la forfecare (K_s).

Pentru determinarea rezistenței de rupere la forfecare, s'au făcut încercări cu probe având următoarele dimensiuni: $20 \times 12 \times 8$ cm. Forța mașinei de încercat a acționat pe secțiunea de: $12 \times 8 = 96$ cm².

Rezultatele obținute le dăm în tabela 7.

TABELA Nr. 7 — Rezistența de rupere la forfecare a sării geme românești

Salina	Sare albă	Sare vârgată	Sare vânăță	Media
Slănic	23,1 kg/cm ²	22,7 kg/cm ²	25,0 kg/cm ²	23,6 kg/cm ²
Tg.-Ocna . . .	26,0 »	33,3 »	30,3 »	29,9 »
Ocna-Dej . . .	15,6 »	19,8 »	18,2 »	17,9 »
Ocna-Mureșului	23,2 »	15,9 »	46,4 »	28,5 »
Ocna-Sugatag .	25,7 »	27,5 »	28,5 »	27,2 »

Făcând o medie generală a tuturor încercărilor executate, rezultă valorile din tabela 8.

TABELA Nr. 8

Salina	Rezistența de rupere la:			
	Compresiune	Tracțiune	Incovoiere	Forfecare
Slănic	394 kg/cm ²	18,0 kg/cm ²	36,3 kg/cm ²	23,6 kg/cm ²
Tg.-Ocna . . .	301 »	19,6 »	38,3 »	29,9 »
Ocna-Dej . . .	300 »	14,7 »	30,8 »	17,9 »
Ocna-Mureșului	342 »	18,1 »	24,4 »	28,5 »
Ocna-Sugatag .	287 »	11,9 »	37,6 »	27,2 »
Media	325 »	16,5 »	33,5 »	25,4 »

c) *Curba caracteristică a deformării la compresiune:* $\varepsilon = f(\sigma)$

Curba caracteristică a deformării sării geme supusă la eforturi de compresiune a fost determinată prin două procedee și anume:

Prin înregistrarea automată a eforturilor de compresiune și a deformărilor axiale;

Prin măsurarea parțială a deformărilor axiale corespunzătoare unor anumite eforturi de compresiune.

Rezultatele încercărilor făcute le dăm grafic în diagramele din fig. 14.

Încercările făcute și cu calități de sare similare dela celelalte saline, au dat rezultate foarte apropiate de cele de mai sus.

d) *Comprimarea specifică de rupere* (ε_r)

Prin comprimare specifică de rupere (ε_r) se înțelege raportul dintre comprimarea probei în momentul ruperii (Δ_1) și înălțimea sa inițială (l).

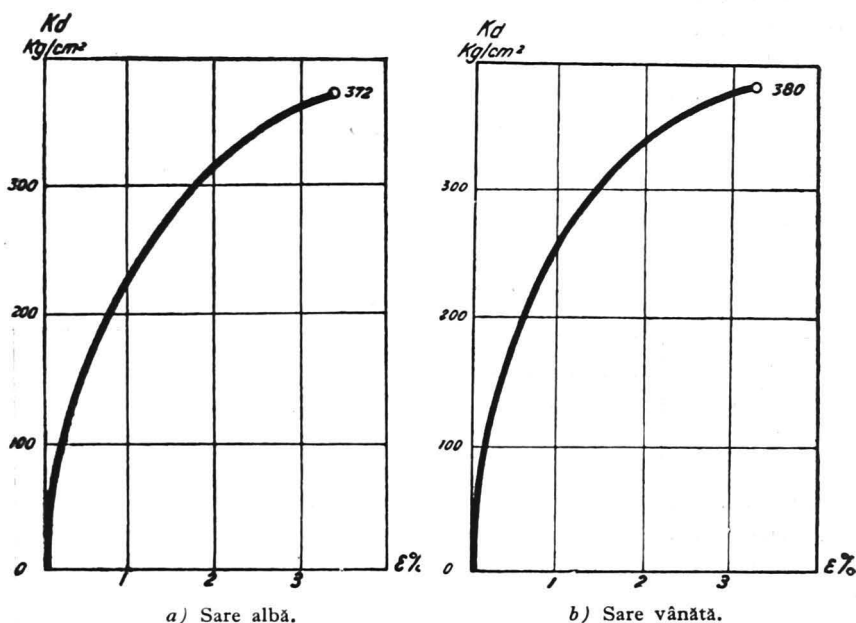


Fig. 14. — Curba caracteristică a deformării la compresiune a sării geme dela Salina Slănic-Prahova.

Pentru determinarea acestor valori caracteristice, s'au făcut numeroase încercări cu diferite probe, în formă de *cuburi* și *prisme* cu secțiune patrată, confecționate din sare: *albă*, *vărgată* și *vânăță* dela salinele: *Slănic*, *Tg.-Ocna*, *Ocna Mureșului*, *Ocna Dej* și *Ocna Sugatag*.

Rezultatele medii ale acestor încercări le dăm grafic în diagramele care urmează.

Din aceste diagrame rezultă că valorile comprimării specifice de rupere :

— *Scad cu creșterea înălțimii probelor* (fig. 15);

— Cresc cu creșterea dimensiunilor cuburilor (fig. 16) și a suprafețelor de bază a plăcilor (fig. 17).

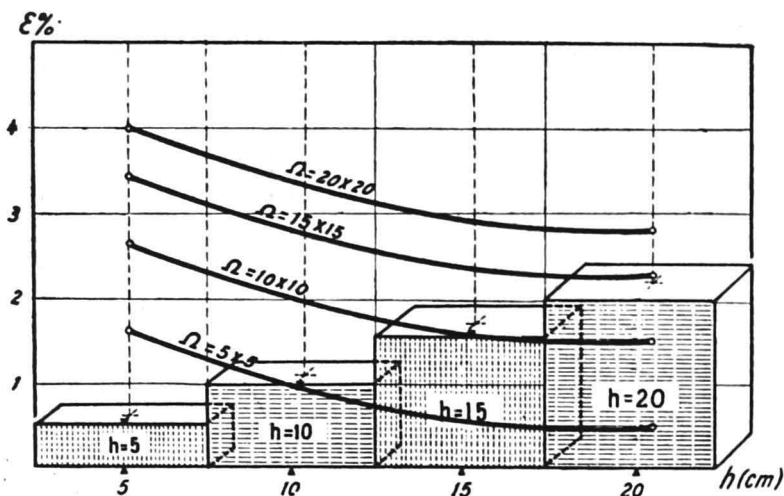


Fig. 15. — Comprimarea specifică de rupere la prisme, în funcție de înălțimea lor.

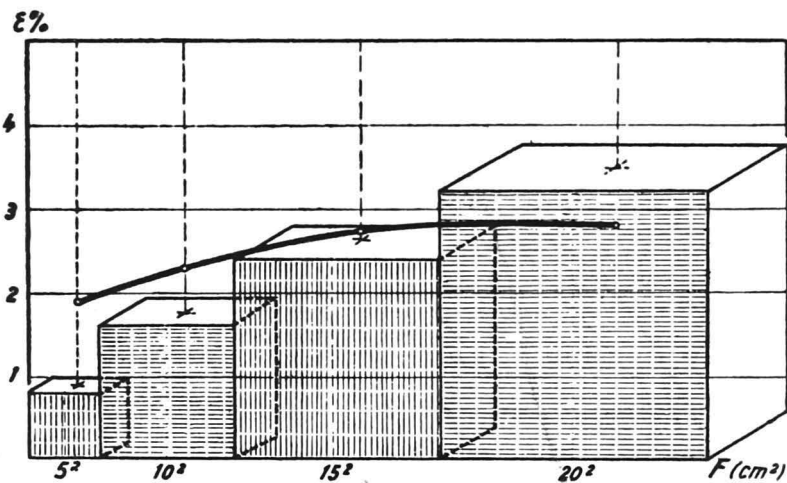


Fig. 16. — Comprimarea specifică de rupere la cuburi, în funcție de dimensiunile lor.

În general valorile comprimării specifice de rupere sunt cuprinse între: 0,6% și 6% din înălțimea inițială a probelor.

e) *Modulul de elasticitate.* ($E = \text{kg/cm}^2$)

Dacă ne raportăm la curba caracteristică a deformării sării (fig. 14), a cărei expresiune analitică este: $\varepsilon = f(\sigma)$, valoarea

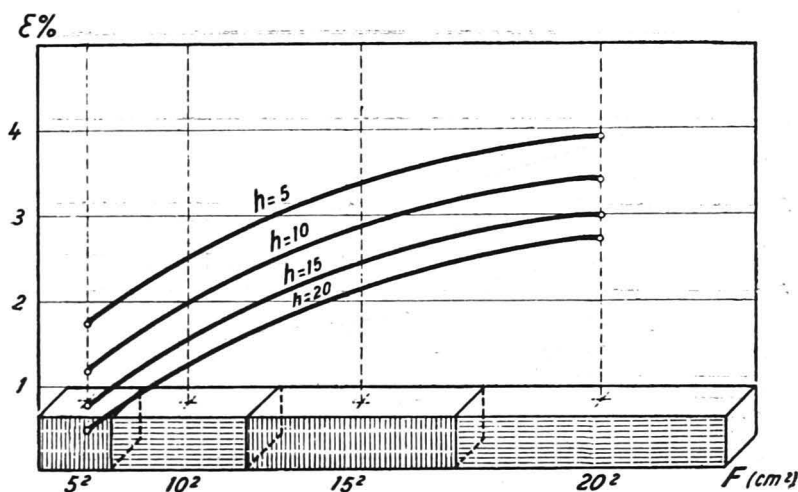
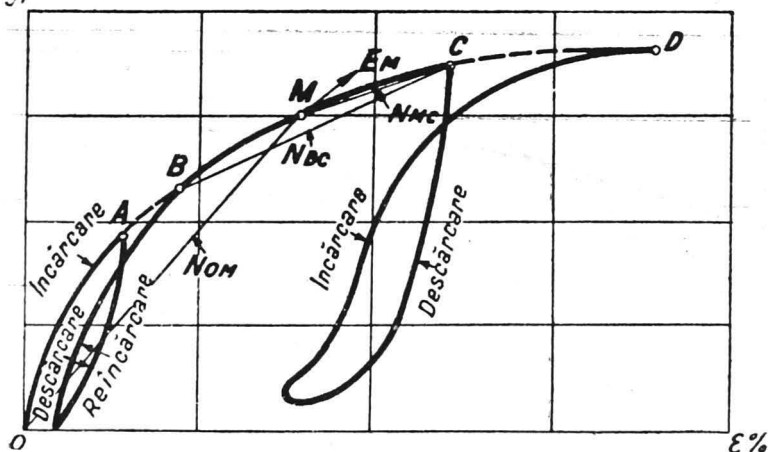


Fig. 17. — Comprimarea specifică de rupere la plăci, în funcție de dimensiunile lor.

modulului de elasticitate, într'un punct al acestei curbe, este

$$\sigma$$



$$E = \frac{d\sigma}{d\varepsilon} \quad N = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\varepsilon} = E'$$

Fig. 18. — Curba deformării sării în cazul eforturilor variabile de compresiune.

dată de relația: $E = \frac{d\sigma}{d\varepsilon}$ sau practic: $E' = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\varepsilon} = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}$ (fig. 18).

Aceste formule se aplică în special materialelor cu un grad pronunțat de elasticitate. Sarea gemă fiind un material plastic prin excelență, este dela sine înțeles că formulele de mai sus trebuiesc aplicate cu anumite restricții. De asemenea credem, că pentru cazul sării geme, este mai adecuat a se utiliza denumirea de coeficient de compresiune în loc de modul de elasticitate.

Fiind mai cunoscută însă această din urmă denumire, o vom folosi câte odată, însă în înțelesul primei definiții.

În vederea determinării valorii coeficienților de compresiune, s'au făcut diferite încercări cu probe în formă de cuburi și de prisme.

Tabela Nr. 9. — Valorile medii ale coeficienților de compresiune ai sării geme determinați pe cuburi ($10 \times 10 \times 10$ cm)

Efortul de compres. (kg/cm^2)	50	100	150	200	250	300	350	Rezist. medie de rupere la compresiune kg/cm^2
Coeficientul de compresiune $E = \text{kg/cm}^2$	40.000	25.000	22.000	18.000	15.000	10.000	6.000	350

TABELA Nr. 10. — Valorile medii ale coeficienților de compresiune ai sării geme, determinați pe prisme (secțiunea: 10×10 cm^2 ; înălțimea 20 cm)

Efortul de compres. (kg/cm^2)	50	100	150	200	250	300	350	Rezist. medie de rupere la compresiune kg/cm^2
Coeficientul de compresiune $E = \text{kg/cm}^2$	22.500	11.660	8.200	5.800	4.200	2.700	950	325

Rezultatele obținute le dăm numeric în tab. 9 și tab. 10, iar grafic în diagrama din fig. 19.

f) *Limita de elasticitate și regimul deformațiunilor plastice*

Orice material supus la eforturi mecanice de compresiune sau tracțiune prezintă un mod anumit de comportare, mod care-l caracterizează și-l deosebește de alte materiale. Astfel, la un

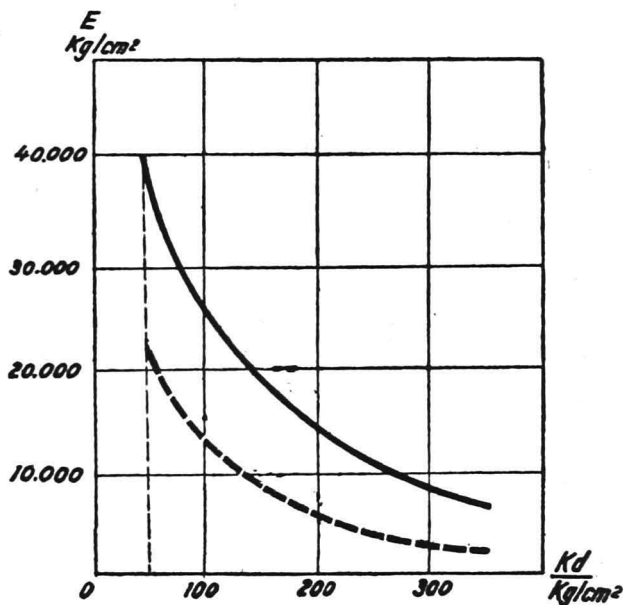


Fig. 19. — Coeficienții de compresiune la cuburi și prisme.

— cuburi; - - - prisme

efort dat corespunde o deformație bine determinată, care teoretic poate fi de două feluri: *elastică* sau *plastică*. Practic nu există materiale perfect elastice, ci numai materiale cu un grad mai mic sau mai mare de plasticitate.

Rezistența materialelor, a stabilit anumite norme prin care să se deosebească materialele între ele, după proprietățile elasto-plastice pe care le au. Aceste proprietăți speciale ale unui anumit material, reprezintă caracteristicile sale specifice.

Dintre proprietățile mecanice ale sării geme, acelea referitoare la *limitele de elasticitate* și de *plasticitate*, sunt de o deosebită importanță pentru aplicațiuni practice.

În cele ce urmează ne vom ocupa numai de cazul deformărilor la compresiune.

Prin *limită de elasticitate*, se înțelege în general efortul maxim, pentru care deformarea permanentă a unui material supus la compresiune, este egală cu zero, adică limita sub care materialul respectiv se comportă perfect elastic.

Deoarece în natură nu există, după cum am arătat și mai înainte, materiale perfect elastice, s'a admis în mod convențional a se defini ca limită de elasticitate, efortul de compresiune, pentru care comprimarea specifică axială a unei probe în formă de cub, este mai mică sau cel mult egală cu 0,03% din înălțimea inițială a sa. De asemenea tot convențional, s'a definit ca *limită a deformațiilor plastice mici*, efortul de compresiune pentru care comprimare specifică axială este cel mult egală cu 0,3% din înălțimea inițială a probei. Dincolo de această limită, se află regiunea deformațiilor plastice mari, care continuă până la completa desagregare a materialului respectiv.

În vederea determinării acestor limite, s'au făcut mai multe încercări cu probe diferite de sare (albă, vărgată și vânăță), în formă de cuburi cu muchiile de 10 cm. Experiențele au fost executate prin încărcări și descărcări succesive ale probelor, cu creșterea treptată a efortului de compresiune.

Rezultatele obținute ne-au dus la următoarele concluziuni:

— *Limita de elasticitate a sării albe, este cuprinsă între 10 și 15 kg/cm², iar a sării vinete între 20—30 kg/cm²;*

— *Limita deformațiilor plastice mici se găsește pentru toate categoriile de sare, în apropierea efortului de 100 kg/cm²;*

— *Limitele de elasticitate și plasticitate diferă prea puțin dela zăcământ la zăcământ.*

În fig. 20 dăm o reprezentare grafică a rezultatelor amintite mai sus.

g) Coeficientul lui Poisson (μ)

Coeficientul lui *Poisson* exprimă raportul dintre comprimarea specifică axială (ϵ) și dilatarea specifică transversală (ϵ_q) a unei probe în formă de cub, adică are o valoare dată

de relația: $m = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_q}$. Incercările făcute cu sarea gemă românească, au arătat că valorile coeficientului lui *Poisson*, depind de mărimea efortului de compresiune, fiind mai mari în regimul deformațiilor elastice ($m = 4 \div 5$) și mai mici în regimul deformațiilor plastice ($m = 2,2 \div 4$).

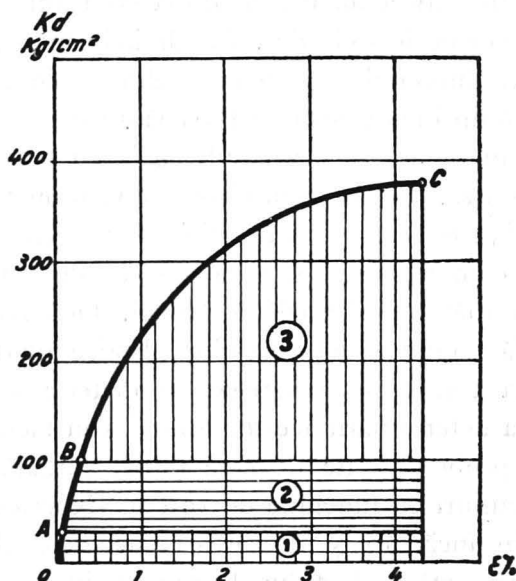


Fig. 20. — Curba caracteristică a deformării sării geme supusă la eforturi de compresiune (cuburi de $10 \times 10 \times 10$ cm).

OA = Regimul deformațiilor elastice
 AB = „ „ plastice mici
 BC = „ „ „ mari

În general se poate lua pentru coeficientul lui *Poisson* valoarea medie: $m = 3$.

h) Plasticitatea sării geme

Sarea gemă este un material, care supus la eforturi simple de compresiune (eforturi axiale) sau la eforturi complexe (axiale și laterale), se deformează plastic prin excelență. În general se spune de un material că se deformează plastic sau mai pe scurt, că este plastic, atunci când încearcă deformări

permanente importante, adică deformări cari persistă chiar după ce efortul mecanic la care a fost supus materialul, a încetat. Această proprietate a sării geme a fost pusă în evidență fie prin experiențe de laborator, fie prin observațiuni practice.

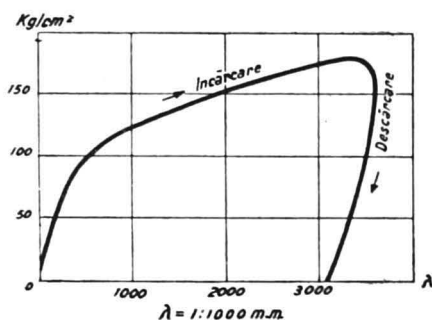


Fig. 21. — Curba deformării sării geme germane supusă la eforturi simple de compresiune, după Wöhlbier.

Există în literatura de specialitate numeroase studii și publicații asupra acestei chestiuni.

Vom aminti din aceste publicații numai pe acelea care interesează și sunt în legătură cu studiul de față.

Astfel, în ceea ce privește modul de comportare al sării geme la *eforturi simple* de compresiune, rezultatele încercărilor făcute de autor ¹⁾ cu sarea gemă românească, reprezentate grafic în diagrama din fig. 20, precum și acelea obținute de Wöhlbier ²⁾, asupra sării geme germane (Jüngerer Steinsalz), și reprezentate grafic în fig. 21, sunt destul de concludente.

Din aceste două diagrame se vede, că începând dela efortul de cca 25 kg/cm², deformările plastice ale sării geme cresc încet până la 100 kg/cm², iar dela acest efort în sus, creșterile sunt mult mai mari, ajungând la sarea gemă germană, pentru efortul de 190 kg/cm², la cca 3,2 mm.

¹⁾ M. Stamatiu: *Quelques remarques sur la plasticité du sel gemme*, « Bul. de la Séct. Scientifique de l'Académie Roumaine » (1936), Nr. 9—10.

²⁾ Wöhlbier: *Op. cit.*, p. 15.

De asemenea tot *Wöhlbier*¹⁾, printr'o serie de alte încercări, a dovedit că sarea gemă supusă la *eforturi complexe* de compresiune (până la 1200 kg/cm²), poate suferi comprimări plastice apreciabile (până la cca 5% din înălțimea inițială a probelor), iar *Geller*²⁾, prin experiențele făcute, a reușit nu numai să deformeze plastic sarea gemă, supunând-o la presiuni mari într'o presă hidraulică de 40 tone, dar chiar să o lichefizeze, după cum am arătat într'un capitol anterior.

Rezultatele de mai sus sunt interesante prin aceea că ne arată în mic, ceea ce s'a petrecut și se petrece în mare, în natură, cu un zăcământ de sare supus presiunii litostatice (presiunii datorite greutateii stratelor acoperitoare) și presiunilor tectonice. De rezultatele acestor experiențe ne vom folosi în soluționarea anumitor chestiuni care vor face obiectul unora din capitolele ce urmează.

În fine o altă proprietate caracteristică a sării geme, strâns legată de plasticitatea sa, este aceea referitoare la creșterea în timp a deformărilor sale permanente, proprietate care se întâlnește de altfel la toate corpurile plastice.

Se cunoaștea încă de mult din practică acest fenomen, evidențiat prin observațiunile lui *Busch*³⁾, *Everding*⁴⁾, *Spackeler*⁵⁾, *Lees*⁶⁾ și alții.

Astfel *Busch*, executând în pereții unor galerii dela o mină de sare din *Germania*, galerii situate la diferite adâncimi, o serie de găuri cu un diametru de 40 mm și lungimi de cca 500 mm, în care a introdus drugi de fier cilindrici perfect păsuiți, a constatat că la adâncimea de 700—800 m, drugii erau complet prinși de sare, după câteva zile, așa încât nu mai puteau fi scoși decât cu greutate; la adâncimea de 400—500 m, prin-

¹⁾ *Wöhlbier*: *Op. cit.*, p. 8.

²⁾ *Geller*: *Op. cit.*, « *Zeitsch. für Krist.* », Bd. 60 (1924).

³⁾ *Busch*: *Über die Expansivkraft des Steinsalzes*, « *Zeitsch. für praktische Geologie* » (1907), p. 369.

⁴⁾ *Everding*: *Festschrift zum Allgemeinen Deutschen Bergmannstage zu Eisenach* (« *Deutschlands Kalibergbau* », p. 114).

⁵⁾ *Spackeler*: *Kalibergbaukunde*, Halle (1925), p. 66 și 95.

⁶⁾ *Lees*: *Salzgletscher in Persien*, Mitt. Geol. Ges., Wien (1927).

derea avea loc după mai multe săptămâni, iar la adâncimi până la 250 m, găurile respective nu au suferit nicio reducere de diametre, chiar după un timp foarte îndelungat.

O altă observație interesantă a fost aceea făcută de *Lees*, asupra curgerii sării din masivele dela *Kuh-i-Anguru* și *Kuh-i-Namak* din *Persia*, curgere similară ghețarilor, și care pune în evidență într'un mod vizibil fenomenul de plasticitate al sării geme.

Toate observațiile de mai sus se referă însă la partea calitativă a fenomenului.

Printr'o serie de experiențe făcute în anul 1936 în laboratorul de *Incerări de materiale* al prof. dr. *Kögler* dela *Academia de*

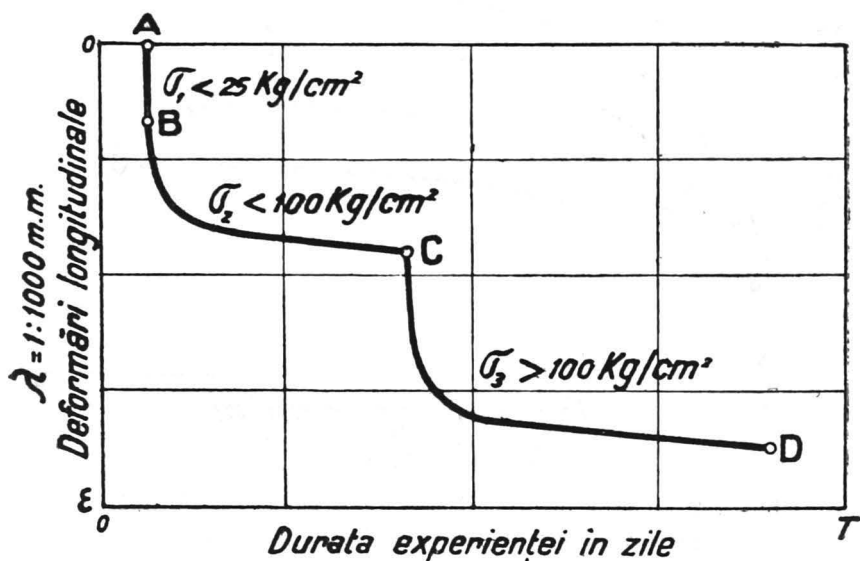


Fig. 22. — Curba deformării sării geme supusă la eforturi constante de compresiune.

Mine din Freiberg, am reușit să verificăm și chiar să măsurăm procesul de deformare plastică în timp al sării.

Rezultatele obținute ¹⁾ prin'aceste experiențe le dăm grafic în diagramele din fig. 22 și fig. 23.

¹⁾ Dr.-Ing. M. Stamatiu: *Observations sur les deformations plastiques du sel gemme en cas d'efforts constants de compression*, « Bull. de la Séct. Scient. de l'Academie Roumaine », Tome XX, Nr. 7 (1938).

Din aceste diagrame se pot trage câteva concluziuni foarte interesante din punct de vedere practic și anume :

— Sarea gemă suferă deformații permanente (plastice) care cresc în timp ;

— Valorile acestor deformații depind de mărimea eforturilor de compresiune respective și anume : sunt mai mici în regimul deformațiilor elastice și mai mari în regimul deformațiilor plastice (fig. 22) ;

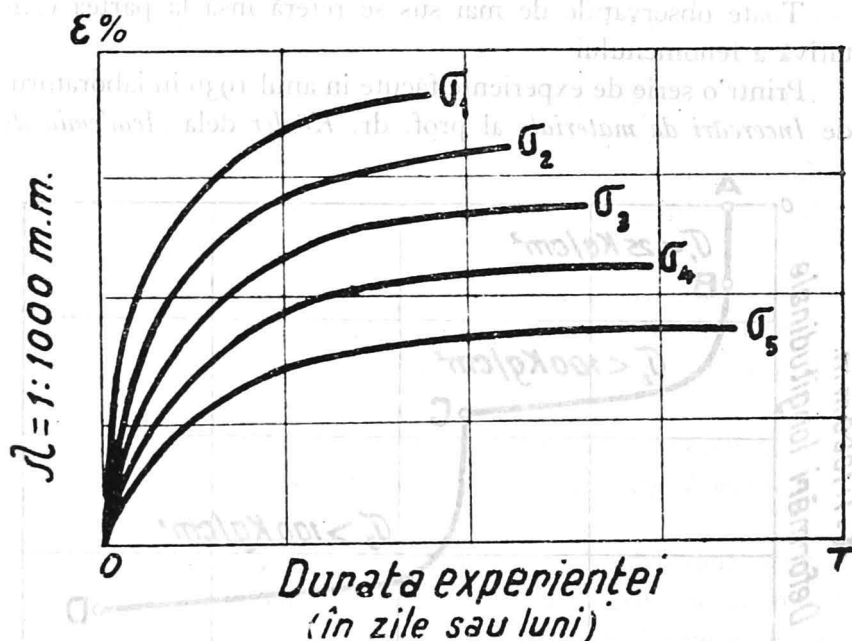


Fig. 23. — Curba deformării sării geme supusă la eforturi de compresiune constante, dar diferite ($\sigma > 25 \text{ kg/cm}^2$).

— Pentru fiecare efort de compresiune ($\sigma > 25 \text{ kg/cm}^2$), corespunde o anumită creștere în timp a deformării plastice a sării geme, așa încât grafic fenomenul s'ar putea reprezenta printr'un fascicol de curbe (fig. 23).

8. PRESIUNEA ZĂCĂMÂNTULUI (PRESIUNEA LITOSTATICĂ)

Pentru stabilirea formulelor matematice cu ajutorul cărora urmează să determinăm atât forma cât și dimensiunile optime

ale unei camere de exploatare, este nevoie să cunoaștem în prealabil următoarele elemente :

a) Forțele care acționează asupra golului respectiv, ca *mărime* și ca *repartizare* ;

b) Modul de comportare al sării la diferitele eforturi mecanice la care este supusă din partea acestor forțe.

În capitolele precedente ne-am ocupat cu examinarea și determinarea celor mai importante dintre proprietățile fizice și mecanice ale sării geme, considerată ca un simplu material de construcție.

În capitolul de față vom examina natura forțelor care lucrează asupra tavanului, tălpii și pereților unei camere de exploatare, mărimea și repartizarea lor. Totalitatea acestor forțe, datorite greutateii proprii a rocilor înconjurătoare și acoperitoare golului respectiv, alcătuiesc ceea ce se numește *presiunea zăcământului* sau *presiunea litostatică* ¹⁾ cum a fost denumită de autor, pentru a-i preciza mai bine natura sa cu totul deosebită.

Cu studiul presiunii litostatice s'au ocupat numeroși cercetători — oameni de știință sau simpli practicieni — din diferite țări. Până astăzi s'au publicat asupra acestei chestiuni, foarte multe lucrări de valoare și s'au emis diferite ipoteze și teorii. Nu ne vom ocupa aci de toate aceste publicații, mai ales că multe din ele nu mai au decât o valoare istorică. Vom aminti numai acele ipoteze care au găsit anumite confirmări în lucrările miniere executate până în prezent.

a) *Repartizarea presiunii litostatice într'un zăcământ neexploatat*

Presiunea litostatică este o consecință a gravității.

Astfel, dacă luăm în considerație o particulă materială ori cât de mică, din scoarța pământului — în cazul nostru o particulă dintr'un zăcământ de sare — ea având o masă materială, va apăsa cu greutatea ei, asupra particulelor imediat inferioare. În cazul însă când în loc de un punct material, presupunem că

¹⁾ M. Stamatiu : *Quelques remarques sur la plasticité du sel gemme*, « Bull. de la Soc. Roum. de Geologie », Tome III (1937), p. 154.

avem o masă mai mare de particule materiale — un strat sau o porțiune mai mare dintr'un zăcământ oarecare — aceasta va exercita asupra stratelor inferioare sau asupra părții inferioare din zăcământ, o presiune bine determinată ca mărime, numită presiune litostatică. Dacă din punct de vedere a naturii presiunii litostatice, toți cercetătorii sunt de acord în a admite că aceasta este o consecință a gravității, în ceeace privește mărimea și repartizarea ei în interiorul unui zăcământ, părerile sunt încă împărțite.

Astfel, geologul elvețian *Albert Heim*, cunoscut prin valoroasele lucrări de tectonică și geologie regională ce a publicat, și-a exprimat părerea în studiul: *Mechanismus der Gebirgsbildung*, apărut la *Basel* în 1878, că presiunea zăcământului (*Gebirgsdruck*), este asemănătoare presiunii hidrostatice și ca atare acționează ca și aceasta: proporțional cu adâncimea și egal în toate direcțiile. Datorită acestei presiuni, rocele dintr'un complex oarecare de strate, s'ar găsi dela o anumită adâncime în jos, într'o stare latentă de plasticitate. Ipoteza lui *Heim*, cu care el a reușit să dea explicații foarte plausabile unor anumite fenomene geologice, a fost împărtășită și de către alți cercetători. Ea avea marele avantaj, că prin aplicarea principiilor din hidrostatică simplifica mult problemele, chiar dacă din punct de vedere absolut, fenomenele nu se petreceau întocmai după acele principii.

Vom arăta în cele ce urmează că ipoteza lui *Heim*, este încă valabilă, însă între anumite limite sau mai bine zis în anumite condițiuni. Aceste condițiuni au putut fi stabilite printr'o serie de experiențe de laborator ale căror rezultate le-am amintit deja în capitolele precedente.

Astfel, *Wöhlbier*¹⁾, supunând un cilindru de sare gemă cu diametrul de 40 mm și înălțimea de 100 mm, plasat într'o matrice de oțel, cu pereții destul de groși pentru a nu suferi deformări, la presiuni până la 1200 kg/cm², a reușit să obțină comprimări până la 5% din înălțimea inițială a probei, după cum se vede numeric din tabela 11, iar grafic din fig. 24.

¹⁾ *Wöhlbier: Op. cit., p. 7—8.*

TABELA Nr. 11

Efortul de compres. kg/cm^2 .	200	300	400	500	1000	1200	1000	500	400	300	200
Compres. specifică % . . .	1,38	2,18	2,80	3,33	4,72	5,12	5,28	5,25	5,23	5,21	5,19

Ținând seama de rezultatele experiențelor lui *Wöhlbier* și de acelea ale lui *Geller*, citate mai înainte, și transpunându-le în practică, rezultă că în natură lucrurile s'ar fi petrecut și s'ar petrece după cum urmează.

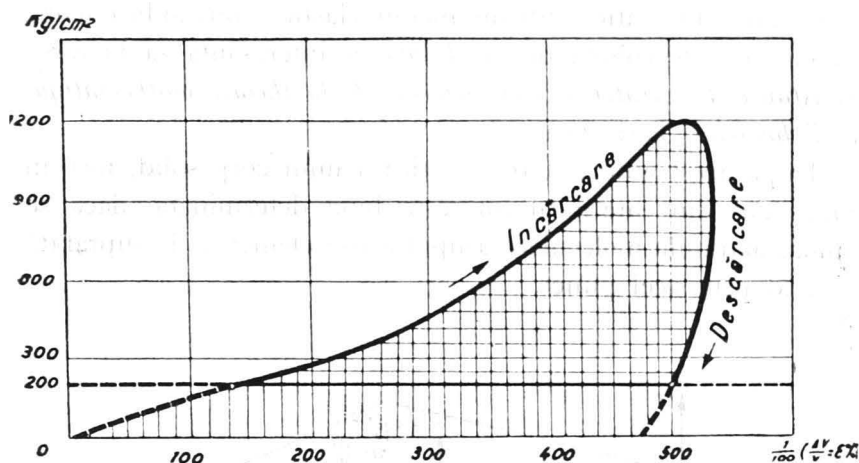


Fig. 24. — Curba comprimării sării geme germane, după *Wöhlbier*.

Până la o anumită adâncime, căreia îi corespunde o anumită presiune a stratelor acoperitoare, rocele ar suferi deformări elastice, iar dela această adâncime în jos, presiunea litostatică mărindu-se, ele ar încerca numai deformări plastice.

Deformările mai sus specificate, trebuiesc luate în sensul de comprimări verticale ale zăcământului, datorite presiunii litostatice. Comprimările acestea pot să aibă valori mai mici sau mai mari după natura zăcământului și după efortul de compresiune respectiv, care la rândul lui este în funcțiune de grosimea stratelor acoperitoare.

Dacă efortul de compresiune continuă să crească peste o anumită limită, atunci roca respectivă trece dela starea solidă elastoplastică la o stare de plasticitate înaintată, iar în cele din urmă poate deveni chiar lichidă.

Rezultă de aci, că pentru a examina modul de repartizare al presiunii litostatice într'un zăcământ neexploatat, trebuie să ținem seama de regimul de deformări la care este supus complexul de strate respectiv, adică dacă ne găsim: într'un *mediu elastic*, într'un *mediu plastic* sau chiar într'un *mediu complet lichiefiat*.

a) *Mediul elastic.*

Pentru determinarea mărimii și a modului de repartizare a presiunii litostatice într'un mediu elastic, vom aplica teoria matematică dezvoltată de *A. Föppl* în interesanta sa lucrare: *Résistance des Matériaux et éléments de la théorie mathématique de l'élasticité*, Paris (1930).

După acest autor, starea elastică a unui corp solid, într'un punct dat din interiorul lui, este bine determinată, dacă se cunosc acțiunile moleculare asupra a trei elemente de suprafață trecând prin acel punct.

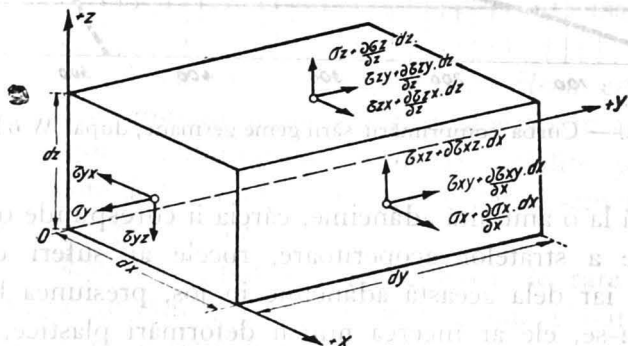


Fig. 25.

Pentru simplitate și anume pentru a putea utiliza un sistem de trei axe rectangulare, vom considera că cele trei elemente de suprafață sunt perpendiculare.

Fie o punctul a cărui stare elastică vrem să o studiem, situat în vârful unui paralelipiped infinit de mic, ale cărui muchii sunt dirijate după cele trei axe : ox , oy și oz .

Dacă notăm cu : x , y și z , componentele greutateii acestui paralelipiped, după cele trei direcții, atunci condițiile de echilibru ale acestui element de volum sunt date de ecuațiile de mai jos :

$$(I) \quad \begin{cases} \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial z} + X = 0 \\ \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial z} + Y = 0 \\ \frac{\partial \sigma_z}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y} + Z = 0 \end{cases}$$

$$(II) \quad \tau_{xy} = \tau_{yx} ; \tau_{xz} = \tau_{zx} ; \tau_{yz} = \tau_{zy}$$

Pornind dela aceste ecuații și aplicând legea lui *Hooke*, *Kühn* ¹⁾ stabilește într'un interesant studiu publicat în revista « Glückauf », următoarele relații între eforturi și deformări :

$$(III) \quad \begin{cases} \epsilon_x = \frac{\partial \xi}{\partial x} = \frac{1}{E} \left[\sigma_x - \frac{1}{m} (\sigma_y + \sigma_z) \right] \\ \epsilon_y = \frac{\partial \eta}{\partial y} = \frac{1}{E} \left[\sigma_y - \frac{1}{m} (\sigma_x + \sigma_z) \right] \\ \epsilon_z = \frac{\partial \zeta}{\partial z} = \frac{1}{E} \left[\sigma_z - \frac{1}{m} (\sigma_x + \sigma_y) \right] \end{cases}$$

$$(IV) \quad \tau_{yx} = G \left(\frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{\partial \xi}{\partial y} \right) ; \tau_{yz} = G \left(\frac{\partial \eta}{\partial z} + \frac{\partial \zeta}{\partial y} \right) ;$$

$$\tau_{zx} = G \left(\frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{\partial \xi}{\partial z} \right)$$

¹⁾ Dipl. Ing. P. Kühn : *Spannungszustand und Bruchgefahr im ungestörten Gebirge*, Glückauf, Nr. 32 (1931), p. 1033.

În aceste relații, s'a notat :

ξ, η, ζ , deformările longitudinale ale lui x, y și z în direcția axelor de coordonate ;

$\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z$, alungirile specifice, după direcția axelor de coordonate ;

E = coeficientul de elasticitate ;

G = coeficientul de alunecare ;

m = coeficientul lui *Poisson*.

Dacă se ia axa Z în direcția gravitației, și dacă ținem seama că în cazul de care ne ocupăm, nu intervine ca forță de masă, decât greutatea proprie a paralelipipedului, atunci valorile componentelor acestei forțe au ca valori ;

$$X = Y = 0 ; Z = \gamma . dx . dy . dz .$$

Din cauza mărimii infinit de mici a elementului material considerat, putem admite că deformările după axele X și Y sunt nule, adică :

$$\varepsilon_x = \frac{\partial \xi}{\partial x} = 0 \quad \text{și} \quad \varepsilon_y = \frac{\partial \eta}{\partial y} = 0$$

De asemenea independența deformării ζ , de x și y și a deformărilor ξ și η , de z , se exprimă prin relațiile :

$$\frac{\partial \xi}{\partial x} = 0 \quad \text{și} \quad \frac{\partial \zeta}{\partial y} = 0 ; \quad \frac{\partial \xi}{\partial z} = 0 \quad \text{și}$$

$$\frac{\partial \eta}{\partial z} = 0 ; \quad \frac{\partial \xi}{\partial y} = 0 \quad \text{și} \quad \frac{\partial \eta}{\partial x} = 0$$

Din relațiile de mai sus și ținând seama de ecuațiile (IV), rezultă :

$$\tau_{xy} = 0 \quad \tau_{yz} = 0 \quad \tau_{xz} = 0$$

De asemenea ultima din ecuațiile (I) se poate scrie sub forma :

$$\frac{\partial \sigma_z}{\partial z} + \gamma . dx . dy . dz = 0$$

Integrând găsim :

$$(V) \quad \sigma_z = - \gamma . h$$

unde h este adâncimea la care se găsește punctul o în interiorul zăcămintului respectiv. Valoarea negativă a efortului σ_z înseamnă că avem de a face cu o compresiune.

Ținând seama de ecuațiile (III) rezultă că:

$$\varepsilon_x = \varepsilon_y = 0$$

$$(VI) \quad \sigma_x = \sigma_y = - \frac{\sigma_z}{m-1} = - \frac{\gamma \cdot h}{m-1}$$

Din examinarea ecuațiilor (V) și (VI), *Kühn* ajunge la o concluzie foarte interesantă și anume, că în interiorul unui zăcămint neexploatat, constituind un mediu elastic (omogen și isotrop), nu domnește o presiune hidrostatică, adică repartizarea eforturilor nu este uniformă și egală în toate direcțiile, după cum s'a crezut și se presupune chiar astăzi de unii autori.

În fiecare punct din interiorul acestui zăcămint, eforturile pot fi considerate că au o repartizare triaxială rectangulară, valorile lor fiind egale în planul orizontal care trece prin acel punct $\left(\sigma_x = \sigma_y = - \frac{\sigma_z}{m-1} \right)$, iar valoarea considerată după direcția gravitației fiind egală cu greutatea coloanei de roce acoperitoare ($\sigma_z = - \gamma \cdot h$).

Zăcămintele de sare, constituind mase cu dimensiuni apreciabile și cu un grad destul de mare de omogenitate, după cum am arătat în capitolele precedente, înseamnă că pentru aplicațiuni practice, condițiile de mai sus pot fi considerate ca îndeplinite, iar formulele (V) și (VI), ca valabile la sare.

Deoarece în cazul sării geme $m = 3$, aceste formule devin :

$$(VII) \quad \sigma_z = - \gamma \cdot h \quad ; \quad \sigma_y = \sigma_x = - \frac{\sigma_z}{2} = - \frac{\gamma \cdot h}{2}$$

* * *

Relațiile de mai sus găsesc o confirmare interesantă în experiențele făcute de *Wöhlbier*¹⁾ asupra sării geme germane.

Acesta, supunând probe de sare gemă din regiunea *Hannover*, la eforturi laterale și axiale de compresiune, după

¹⁾ *Wöhlbier*, op. cit., pag. 12.

metoda lui v. *Kármán*, a ajuns la constatarea, că rezistența axială de rupere la compresiune crește cu creșterea presiunii laterale. Astfel, la o presiune laterală egală cu 1 kg/cm^2 , rezistența de rupere la compresiune a fost de 370 kg/cm^2 , în timp ce la o presiune laterală de 400 kg/cm^2 , această rezistență a crescut la 810 kg/cm^2 .

Examinând acum cazul cum s'ar petrece acest fenomen în natură, constatăm — după cele arătate mai sus — că eforturile orizontale în interiorul unui zăcământ (σ_x și σ_y), sunt dependente de efortul vertical (σ_z), între ele existând relații bine precizate prin formulele lui *Kühn*. Dacă luăm: $\sigma_x = \sigma_y = 400 \text{ kg/cm}^2$, atunci $\sigma_z = 2 \cdot \sigma_x = 800 \text{ kg/cm}^2$, conform ecuațiilor (VII), ceea ce corespunde și cu rezultatele găsite experimentate de *Wöhlbier*.

O chestiune interesantă care poate fi examinată cu ajutorul ecuațiilor (III) și (VI), este aceea referitoare la condițiile de rupere ale unui corp supus unei stări elastice triple, adică practic vorbind, condițiile în care roca respectivă (sarea gemă, de ex.) este în pericol de a se rupe sub acțiunea presiunii litostatice.

După *Poncelet*, de *Saint Vernant*, *Grashof* și alți cercetători ¹⁾, pericolul de rupere al unei roce ar depinde de valoarea maximă a *comprimării specifice* (ϵ), care este dată de ultima dintre ecuațiile (III).

$$\epsilon_z = \frac{1}{E} \left[\sigma_z - \frac{1}{m} (\sigma_x + \sigma_y) \right]$$

Dacă notăm cu: σ_r , efortul de rupere la compresiune în cazul comprimării simple axiale și cu ϵ_r , comprimarea specifică la rupere, avem după normele date de Rezistența Materialelor :

$$\epsilon_r = \frac{1}{E} \cdot \sigma_r$$

unde: E = coeficientul de elasticitate al materialului respectiv.

¹⁾ A. F ö p p l : *Résistance des matériaux et éléments de la théorie mathématique de l'élasticité*, Paris (1930). pag. 53.

Deoarece conform ipotezei de mai sus, $\varepsilon_z = \varepsilon_r$, vom avea :

$$\sigma_r = \sigma_z - \frac{1}{m} (\sigma_x + \sigma_y)$$

Sau ținând seama de ecuațiile (VII) :

$$(VIII) \quad \sigma_r = \sigma_z \left(1 - \frac{2}{m(m-1)} \right)$$

Relația de mai sus ne arată, că pericolul de rupere al unei roce în interiorul unui zăcământ elastic, este cu de : $\frac{2}{m(m-1)}$ ori mai mic decât pericolul de rupere a aceluiași material supus unei comprimări simple axiale în mașina de încercat.

În cazul sării geme avem pentru regimul deformațiilor elastice : $m = 4 \div 5$ și deci :

$$(IX) \quad \sigma_r = \frac{9}{10} \sigma_z \div \frac{5}{6} \sigma_z \text{ sau } \sigma_z = \frac{10}{9} \sigma_r \div \frac{6}{5} \sigma_r$$

Rezultă de aci că efortul de rupere la compresiune al sării geme, în mașina de încercat, este cu : 10%—20% mai mic, decât efortul de rupere la compresiune în interiorul zăcământului, ceea ce corespunde în mare parte cu experiențele lui *Wöhlbier*, citate mai sus.

Această relație ne mai dă posibilitatea de a trage încă o concluzie interesantă din punct de vedere teoretic, concluzie care se referă la rezistența și adâncimea de rupere a sării în interiorul unui zăcământ.

Dacă ținem seama că rezistența medie de rupere la compresiune a sării geme românești în mașina de încercat este : $\sigma_r = 325 \text{ kg/cm}^2$ (a se vedea tabela 8) rezultă că aceeași rezistență de rupere în interiorul zăcământului, va avea valoarea : $\sigma'_r = (1,1 - 1,2) \sigma_r = 360 - 390 \text{ kg/cm}^2$. Aceste valori, deduse în mod teoretic, se integrează perfect în rezultatele experiențelor făcute de autor și indicate grafic în diagramele din fig. 10.

De asemenea conform ecuației (VII), avem: $\sigma_z = \gamma \cdot h$, iar conform ecuației (IX): $\sigma_z = \frac{6}{5} \sigma_r$, rezultă: $\sigma_z = \gamma \cdot h = \frac{6}{5} \cdot \sigma_r = 1,2 \sigma_r$, iar: $h = \frac{1,2 \cdot \sigma_r}{\gamma}$.

În cazul sării geme avem: $\sigma_r = 325 \text{ kg/cm}^2$ și $\gamma = 2,2 \text{ t/m}^2$, deci: $h = 1780 \text{ m}$. Aceasta înseamnă, că într'un zăcământ de sare gemă, pericolul de rupere, adică pericolul de anihilare al forțelor de coeziune a particulelor materiale respective, are loc începând dela adâncimea de 1780 m.

* * *

Formulele și concluziile la care am ajuns în cele ce au precedat, sunt valabile în mod teoretic pentru mediile elastice omogene și isotrope.

Practic, aceste formule și concluziile respective, pot fi aplicate și mediilor care nu îndeplinesc în mod absolut condițiile de isotropie, dar care se comportă elastic în ceea ce privește relațiile dintre eforturi și deformări.

Din cele arătate într'un capitol anterior, rezultă că sarea gemă se comportă elastic numai până la un efort de compresiune de cca 25 kg/cm^2 , efort care corespunde unei adâncimi:

$$h = \frac{\sigma_z}{\gamma} = \frac{250 \text{ t/m}^2}{2,2 \text{ t/m}^3} = 114 \text{ m}.$$

Aceasta însemnează, că formulele mai sus indicate se pot aplica fără nicio restricție zăcămintelor de sare gemă, până la adâncimea de 114 m.

β) Mediu plastic.

Într'un mediu plastic, relațiile dintre eforturi și deformări sunt diferite de acelea dintr'un mediu elastic. Spre deosebire de corpurile elastice, la cazul corpurilor plastice mai intervine încă un factor, pe care l-am pus în evidență atunci când am examinat fenomenul de plasticitate al sării geme.

Este vorba de *factorul timp*. Astfel, s'a constatat pe cale experimentală, că într'un mediu plastic, chiar dacă avem de aface cu eforturi constante de compresiune, deformările nu

rămân aceleași, ci cresc în timp, creștere care depinde de gradul de plasticitate al mediului respectiv.

Dacă teoria matematică referitoare la studiul echilibrului și a mișcărilor corpurilor fluide și elastice, este destul de înaintată, ajungându-se la stabilirea de formule care au găsit o confirmare practică interesantă prin experiențele de laborator făcute de către diferiți cercetători, în schimb teoria matematică a corpurilor plastice, se află de abia la început.

Este foarte adevărat că și în acest domeniu s'a lucrat intens în ultimii optzeci de ani.

Astfel, s'au întreprins numeroase cercetări experimentale pentru precizarea anumitor proprietăți plastice ale corpurilor și pentru verificarea diferitelor teorii emise, și s'au publicat mai multe lucrări de valoare conținând, fie rezultatele acelor experiențe, fie o serie de studii pur teoretice.

Intre aceste lucrări, amintim pe acelea ale lui *de Saint Venant*, ¹⁾ care bazat pe experiențele lui *Tresca* ²⁾, a emis o teorie, cunoscută în literatura de specialitate sub denumirea de *teoria stărilor plastice*, cu ajutorul căreia a reușit să stabilească ecuațiile diferențiale, ale echilibrului unei mase plastice.

Studiul lui *de Saint-Venant* soluționând problema numai în plan, a fost reluat de *Lévy* ³⁾, în spațiu, iar recent întreaga teorie este din nou examinată și dezvoltată într'un interesant studiu datorit d-nei *Hilda Geiringer* ⁴⁾, profesoară la *Universitatea din Istambul*.

¹⁾ De Saint-Venant: *Mémoire sur l'établissement des équations différentielles des mouvements intérieurs opérés dans les corps solides ductiles au delà des limites ou l'élasticité pourrait les ramener à leur premier état*, « Journ. de Math. pures et appl. », sér. 2, Tome XVI (1871), p. 308.

Idem., « C. R. », Tome 70, p. 368 și 473 (1870); Tome 73, p. 86, 1098 și 1181 (1871).

²⁾ H. Tresca: *Mémoire sur l'écoulement des corps solides*, Mém. prés. par div. savants, Tome XVIII (1868), p. 756; Tome XX (1872), p. 169.

³⁾ M. Lévy: *Extrait du Mémoire sur les équations générales des mouvements intérieurs des corps solides ductiles au delà des limites ou l'élasticité pourrait les ramener à leur premier état*, « Journ. de Math. pures et appl. », série 2, Tome XVI (1871), p. 369.

⁴⁾ H. Geiringer: *Fondements mathématiques de la théorie des corps plastiques isotropes*. « Mémorial des Sciences Math. », fasc. LXXXVI, Paris (1937).

De asemenea au mai publicat lucrări în același domeniu al Plastomecanicii, v. *Mises*¹⁾, *Brillouin*²⁾, *Prandtl*³⁾ și alții. Asupra lucrărilor acestor cercetători, se găsesc date interesante în studiul lui *A. Nadai*, publicat în *Handbuch der Physik, Bd. VI, Mechanik der elastischen Körper*, pag. 428—500, Berlin, (1928) și în recentul studiu analitic a lui *W. Prager*⁴⁾, profesor la *Universitatea din Istambul*.

Toate publicațiile mai sus amintite tratează însă cazuri speciale de plasticitate. Până în prezent nu s'a reușit a se emite o teorie generală mulțumitoare, care să îmbrățișeze totalitatea fenomenelor în legătură cu plasticitatea corpurilor.

Suntem convinși însă că se va ajunge în scurt timp și în acest domeniu la o soluționare favorabilă a problemelor respective.

Pentru aplicații practice, în domeniul minier care ne interesează, putem folosi fără a comite erori prea mari, ecuațiile (V) și (VI), stabilite pentru medii elastice, în care: $2 \angle m \angle 4$. Admițând această ipoteză însemnează că eforturile laterale: σ_x și σ_y , au valori destul de apropiate de efortul vertical: σ_z , adică ne apropiem de o repartizare hidrostatică a acestora.

Pentru cazul când $m = 2$, rezultă $\sigma_x = \sigma_y = \sigma_z$, ceea ce însemnează că avem de aface cu un mediu perfect lichid în care repartizarea eforturilor este hidrostatică. Acest ultim caz, deși poate să existe în natură, pentru adâncimi foarte mari, nu ne interesează din punct de vedere minier.

¹⁾ R. v. Mises: *Mechanik der festen Körper im plastisch-deformablen Zustand*, Nachr. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen (1913).

²⁾ M. Brillouin: «Annales scient. de l'Ecole Normale», Tome VII, p. 345—360 (1890); «Annales de phys.», Tome XIII, p. 75—113 (1920), Tome III, p. 129—144 (1925).

³⁾ L. Prandtl: *Nach. d. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen*, «Math. Phys.» (1920), p. 74; «Zeitsch. für angew. Math. u. Mech.», Tome I (1921), p. 15.

⁴⁾ W. Prager: *Mécanique des solides au delà du domaine élastique*, «Mémorial des Sciences Math.», fasc. LXXXVII, Paris (1937).

b) *Repartizarea presiunii litostatice într'un
zăcământ în exploatare*

În capitolul precedent am arătat, că după teoria lui *Kühn*, în interiorul unui zăcământ neexploatat, ar domni o presiune litostatică a cărei valoare este dată de ecuațiile :

$$\sigma_z = -\gamma \cdot h; \quad \sigma_x = \sigma_y = -\frac{\sigma_z}{m-1}$$

Datorită acestei presiuni, particulele materiale care alcătuiesc zăcământul, se găsesc într'o stare de compresiune naturală, mai mare sau mai mică, după adâncimea respectivă a acestora. Prin acțiunea forțelor de mai sus și prin deformările care iau naștere, se produce un travaliu de deformare, care se înmagazinează, parte în interiorul rocilor — în special al celor elastice — sub formă de energie potențială, iar parte se pierde prin deformările rocilor plastice.

De îndată ce în acest zăcământ, se execută un gol oarecare (tunel, galerie, cameră de exploatare, etc.), echilibrul de tensiuni, amintit mai sus se strică. Astfel, particulele materiale, situate în imediata apropiere a golului tind să se deplaseze spre interiorul acestuia, fie prin deformări plastice, fie prin destinderi elastice, datorite energiei potențiale acumulate.

Este dela sine înțeles, că nu toate rocele se vor comporta la fel, deoarece proprietățile lor fizice și mecanice sunt diferite.

Pentru aceste motive, tot diferite vor fi și fenomenele pe care le vom observa la lucrări asemănătoare din punct de vedere constructiv, însă executate în roce sau la adâncimi diferite.

După aceste considerațiuni de ordin general, să examinăm acum ceea ce se petrece cu porțiunea din zăcământ situată în jurul unei lucrări subterane.

* * *

(Urmează)

CONFERENCE

CURSUL SPECIAL PENTRU CONTROLUL CONSTRUCȚIUNILOR

ȚINUT LA POLITECNICA DIN BUCUREȘTI
INTRE 6 — 18 MARTIE 1939

M. HANGAN
Conferențiar la Politecnica din București

Lucrările de beton și beton armat se execută cu materiale de proveniență foarte variată, de preferință cu materiale locale, iar calitatea acestor materiale, modul de preparare și punere în operă a betonului, precum și tratarea lui ulterioară, au o influență deosebit de mare asupra calității construcțiunii realizate.

Cu același nisip, pietriș și ciment se poate obține un beton de rezistență variind în limite extrem de mari, adesea între simplu și triplu.

Betonul nu a ajuns încă la calitatea unui produs de fabrică, căruia să i se poată asigura o execuție riguros uniformă; el se execută pe șantiere pe care în timpul lucrului și apoi în timpul prizei și întăririi intervin un mare număr de factori care-i pot altera calitățile.

Problemele de contracție și plasticitate insuficient stăpânite de constructor contribuie de asemeni ca lucrărilor de beton și beton armat să li se mențină un coeficient de siguranță încă ridicat față de cel utilizat la alte materiale și deci să se realizeze construcțiuni costisitoare. Menționăm totuși că acest coeficient de siguranță e cu mult mai mic decât al zidărilor și al betoanelor ce se făceau cu oarecare timp în urmă.

În timp ce în construcțiunile de beton armat oțelul este utilizat cu un coeficient de siguranță de 2 față de limita de curgere,

pentru beton, dificultățile de realizare amintite, impun încă un coeficient de siguranță cuprins între 3 și 4.

Controlul bunei execuții a unei lucrări de beton sau beton armat nu se poate face decât în timpul lucrului, iar înțelegerea imperfectă a planului de către executanți poate duce la micșorarea coeficientului de siguranță al unei construcțiuni și adesea chiar la accidente. Consolidările construcțiunilor de beton armat sunt foarte greu de executat, costisitoare și cu o reușită uneori nesigură.

Conducătorul unei lucrări de beton sau beton armat trebuie să cunoască în amănunțime specialitatea, să poată face cu ușurință probele și încercările necesare asupra materialelor utilizate, să știe a utiliza la timp laboratoarele oficiale și să le interpreteze rezultatele, iar la nevoie să știe a recurge la specialiști. Se pun astăzi conducătorului unei lucrări, probleme a căror importanță era cu mult mai redusă altă dată. Nu cu mult timp în urmă, lucrările se executau cu coeficienți de siguranță mai mari, cu sisteme statice mai simple, iar materialele utilizate cereau a fi făcute la șantier o mai mică serie de lucrări. În această categorie intrau lucrările de lemn, cele de zidărie, precum și construcțiile metalice ce se lucrau la ateliere și numai se montau pe șantier.

* * *

Motivele enumerate au îndemnat Politecnica « Regele Carol II » din București să țină anul acesta un curs special pentru aprofundarea problemelor curente ce se ivesc în cursul executării unei construcțiuni.

Cursul a durat două săptămâni (6—18 Martie a. c.) și a constatat din prelegeri, lucrări experimentale și colocvii ținute de personalul didactic al Școalei și ingineri specialiști. Conferințele și lucrările practice au fost astfel concepute și grupate încât ansamblul să fie unitar și să răspundă strict scopului cursului.

S'a insistat asupra caracterului experimental al programului, reducând prelegerile la o ședință pe zi și lăsând timp suficient lucrărilor practice făcute în laboratoriile Școalei și colocviilor, mijloace didactice cu care constructorii noștri sunt insuficient familiarizați.

Programul detaliat al prelegerilor și lucrărilor practice a fost următorul:

A) *Prelegeri* (ținute între orele 8¹/₂—10 a. m.)

1. Conf. S. Solacolu: Cimenturi
2. Conf. S. Solacolu: Cimenturi românești.
3. Conf. M. Hangan: Alcătuirea granulometrică a nisipurilor și pietrișurilor.
4. Conf. M. Hangan: Alcătuirea betonului (studiul compactității și rezistenței).
5. Dr. Al. Steopoe: Adausuri hidraulice.
6. Ing. C. Antoniu: Confecționarea betonului, tipare și susțineri.
7. Ing. M. Vasiliu: Impuritățile agregatelor betonului.
8. Prof. Sup. D. Stan: Stabilirea rezistenței terenului de fundație.
9. Ing. C. Silistrarianu: Stabilirea coeficientului de echivalență între grinzi și cuburi de probă.
10. Prof. Gh. Borneanu: Incercarea construcțiilor.
11. Conf. M. Hangan: Coeficientul de siguranță al lucrărilor de beton armat.

B) *Lucrări experimentale* (ținute între orele 15¹/₂—18¹/₂)

1. Ing. M. Vasiliu: Incercarea cimenturilor.
2. Ing. C. Antoniu: Granulometrie, asortări și compensări de materiale cu diferite compoziții.
3. Ing. Silistrarianu: Confecționarea și încercarea grinzilor de probă.
4. Ing. Plutarch Niculescu: Confecționarea și încercarea cuburilor de probă.
5. Dr. Al. Steopoe: Adausuri hidraulice.
6. Ing. M. Vasiliu: Impuritățile agregatelor betonului.
7. Ing. A. Zacopceanu: Indoirea și înădăirea armăturilor.

C) *Colocvii* de aproximativ o oră (după ora 18¹/₂) asupra prelegerilor și lucrărilor experimentale din acea zi.

* * *

Programul lucrărilor practice asupra betoanelor a fost astfel alcătuit încât să se poată trage din probele făcute o serie de concluzii caracterizând:

Rezistența betonului alcătuit cu materiale de diferite compoziții granulometrice.

Rezistența betonului pe cuburi cu latura de 20 cm și cu latura de 10 cm.

Comparația între rezistența betonului obținută prin grinzi de probă și cea obținută prin cuburi de probă.

Influența cantității de apă.

Pregătirea programului zilnic și racordarea lucrărilor experimentale s'a realizat minuțios, fiind încredințată d-lui Ing. Plutarch Niculescu, asistent suplimentar pe lângă catedra de beton armat.

* * *

Cursul a fost primit de inginerii constructori și arhitecți cu o deosebită satisfacție, manifestată atât prin seriozitatea cunoscută a audienților cât și prin importanța ce i-a fost dată de marile Administrații de Stat, care au delegat să asiste pe unii din cei mai calificați ingineri și arhitecți.

Au audiat cursul reprezentanți ai:

Ministerului Apărării Naționale: Cpt. Ing. Nicolae Constantinescu, Cpt. Ing. Marin Meculescu, Căpt. Ing. Vasile Săceanu.

Căilor Ferate Române: Ing. Tudor Buiculescu, Ing. Petre Carabețianu, Ing. M. Horodniceanu, Ing. Grigore Mitran Ing. Dan Perlea, Ing. M. Reinhorn.

Ministerului Educației Naționale: Ing. Stătescu.

Uzinelor Comunale București: Ing. Vuzitas, Ing. Vladimirescu, Ing. N. Onea, Ing. Alex. Răiculeanu.

Ministerului Sănătății: Arh. C. Selagianu, Arh. I. Georgescu, Arh. C. Slătineanu, Arh. C. Filip, Arh. Iosif Catona.

Direcțiunii Generale a Poștelor: Arh. C. Lupescu.

Primăriei Odorhei: Ing. C. Aszatalos.

Au audiat și următorii liber profesioniști: Ing. N. Frunză și Arh. Ioan Ludig.

* * *

Cursul a fost plătit cu o taxă de 2.000 lei de persoană. Frecvența a fost extrem de bună și s'a realizat un fapt puțin cunoscut la noi, anume un curs plătit, la care nu s'au dat diplome sau alte recompense înafară de satisfacția unui efort comun al conferențiarilor și auditorului pentru a se realiza un cât de slab progres în domeniul atât de spinos al controlului construcțiilor.

Rezultatele obținute ne fac să credem că în anii viitori cursul va fi cerut a se ține din nou, cu extensiunea și preciziunile noi ce se vor arăta necesare.

În special, din rezultatele colocviilor s'a văzut pentru viitor necesitatea unor discuțiuni publice asupra tencuelilor, impermeabilizărilor și izolărilor construcțiilor și asupra materialelor noi și ușoare pentru construcțiunile în cadre de beton armat sau metalice.

Societatea Politehnică, înțelegând rostul cursului special pentru controlul construcțiilor a dat posibilitatea de a fi cât mai cunoscute și difuzate lucrările făcute, prin publicarea lor în Buletinul Societății. Rezultatele obținute ne fac să credem că inițiativa luată va fi extinsă și în alte domenii ale tehnicii, unde grăbirea unui progres apare necesară.

STABILIREA PRESIUNII ADMISIBILE PE TERENURILE DE FUNDAȚIE ¹⁾

de Ing. D. A. STAN

Considerațiile ce-mi propun să dezvolt înaintea d-voastre, nu pot de sigur să îmbrățișeze toate problemele *fizicei terenurilor și ale mecanicei terenurilor de fundație*, ci se vor referi la problemele ce se pun pe șantier la determinarea proprietăților și caracteristicelor terenurilor de fundație, în vederea stabilirii relațiilor ce există între acțiunile reciproce dintre construcție și teren. În lumina acestor relațiuni, vom urmări apoi cum stabilim *presiunea admisibilă* pe un teren.

După cum toată lumea știe, multe pagube s'au produs din cauză că terenul de fundație n'a fost cercetat *deloc*, sau n'a fost cercetat *la timp*, sau n'a fost cercetat *cum trebuie*.

Evident, orice construcție produce eforturi în teren și prin urmare deformații; la rândul-i, cedarea terenului dă naștere la solicitări în construcție. Cercetările terenului de fundație au de scop tocmai preestimarea acțiunilor reciproce dintre construcție și terenul ei de fundație.

Iată o enumerare a câtorva din problemele ce se pot pune în acest domeniu:

1. Ce presiune admisibilă poate fi adoptată pentru un teren de fundație și cu cât poate fi ea sporită pe măsură ce fundația se adâncește.

¹⁾ Prelegere făcută la 16.3.939, la Școala Politehnică din București, în cadrul « Cursului de perfecționare ». (vezi nota dela pag. 628).

2. Cât de gros trebuie să fie un strat rezistent, peste un alt strat slab, pentru ca sub greutatea construcției, cel de deasupra să nu se afunde în cel inferior.

3. Ce suprasarcină poate fi așezată lateral unei construcții (lângă ea) pentru ca terenul slab de fundație, de dedesubt, să nu fugă lateral (Cheuri).

4. Care sunt influențele cedării terenului (cum lucrează) asupra unei construcții, de exemplu: tasarea terenului sub sarcină, fugirea lui laterală sau coborîrea nivelului apei subterane.

5. Cu cât se va tasă o construcție și unde se va tasă mai mult: în centru sau pe margini.

6. Cum se influențează reciproc construcțiile învecinate prin intermediul terenului de fundație.

7. Când diferențele de tasări ale reazemelor, de ex. la un pod, ajung să producă eforturi inadmisibile în grinda continuă

8. Ce eforturi intervin în elementele de fundație (tălpi, plăci, traverse sub șine, etc.)

9. Cât timp durează tasarea unui teren sub o construcție, în ce mod își micșorează intensitatea această tasare și când se oprește complet.

10. Prin ce mijloace se pot micșora sau evita tasările. Sau, cel puțin, cum se poate obține egalizarea tasărilor pentru diferite fundații dintr'o construcție mare, cu încărcări și înălțimi variate, ori rezemând pe terenuri variate.

11. În ce măsură trepidațiile influențează și sporesc tasările unei clădiri.

12. La fundații pe piloți: care este rezistența vârfului, cât este frecarea laterală și cum se comportă piloții în terenuri diferite.

Iar la alte lucrări ingineresti, putem cita probleme ca acestea:

La șosele: a) Acțiunea frigului asupra fundației.

b) În ce condiții îmbrăcămintea șoselei suferă ridicări; se poate prevedea mărimea acestora?

La diguri: Care sunt tasările coamei digului și în ce măsură provin din comprimarea terenului sub sarcina digului și cât din tasarea interioară a digului.

La baraje: Ce fel de terenuri sunt proprii pentru baraje și în ce condiții.

Problemele de fundații pe care inginerii proiectanți ca și cei cari execută, pot fi puși în situația de-a le rezolva, sunt foarte numeroase. Ele fac obiectul unei științe cu totul noui, care nu datează de mai mult de 10 ani, căreia i se zice *geotehnică* sau într'altfel, dar care a făcut progrese imense în ultima vreme, dovedind că nu mai este permis astăzi să se facă aprecierea unui teren de fundație printr'o simplă vizitare și inspectare din ochi, cu o pipăire între degete, sau cu bastonul, sau cu o rangă înfiptă mai mult sau mai puțin adânc. Nu este de disprețuit de sigur, și experiența constructorului în această materie, dar cercetările științifice au arătat că pentru un teren de fundație ca și pentru orice material de construcție trebuiesc făcute încercări și proprietățile stabilite trebuiesc exprimate *în cifre*, care să elimine aproximațiile subiective, dându-ne o bază obiectivă pentru prestabilirea sigură a acțiunilor reciproce dintre teren și construcție.

O enumerare, fără pretenție de-a fi complectă, a celor ce trebuiesc stabilite pentru terenul de fundație când e vorba de construcții importante, ar cuprinde:

- a) Stabilirea stratificației terenului, cu grosimea păturilor și nivelul apelor.
- b) Rezistența totală la încărcare a terenului, în vederea alegerii presiunii admisibile.
- c) Tasările sub diferite încărcări și durata lor până la oprire.
- d) Pericolul de lunecare.
- e) » » îngheț.
- f) Capilaritatea, permeabilitatea și rezistența la spălarea de către ape.
- g) Coeziunea, porozitatea, așeziunea, frecarea interioară, etc.

Dela început precizăm că întinderea cercetărilor de întreprins asupra terenurilor de fundație depinde de importanța și scopul construcției, de calitatea terenului și ordinea de mărime a încărcării probabile, precum și de cercetările și observațiile făcute la fundarea construcțiilor din imediata apropiere.

Cercetările se vor putea limita la sondaje, numai la construcții mici și ușoare.

La construcții mai mari se vor face pe lângă sondaje îngrijite și suficiente, și încărcări de probă.

În fine, la construcțiile importante, pe lângă cele de mai sus, în cazuri grele, se vor adăuga cercetări științifice asupra terenului, prin intermediul specialiștilor și a institutelor de cercetări cu laboratorii specializate în această materie. Adaug imediat că până acum asemenea institute nu există la noi, dar fatalmente vor trebui să ia ființă în scurt timp, fie în jurul și cu ajutorul Școlii Politecnice, fie cu colaborarea Institutului de Betoane și Drumuri, fie din inițiativă privată.

În orice caz, când se va proceda la cercetări, ele vor trebui făcute *complect*, nefiind admisibil să se trateze izolat o problemă de alta, ca de exemplu: rezistența la compresiuni a terenului, fără a se ține seama de mărimea suprafeței acoperite de fundație; sau permeabilitatea, fără ipoteza de încărcare; capilaritatea fără permeabilitate, etc. Problema trebuie tratată în întregime, ca un tot.

Desigur nu se poate prevedea dinainte dacă și ce economie vor aduce cercetările asupra terenului, dacă vor duce la modificarea sau chiar schimbarea radicală a sistemului de fundație, etc., dar este sigur un lucru, că vor duce la *cunoașterea adevărului* asupra terenului nostru și asupra comportării probabile a construcției.

În ce privește costul cercetărilor, el depinde de caz, de natura straturilor, de întinderea cercetărilor ce se găsesc necesare; el este în orice caz mic în raport cu costul construcției, ridicându-se la cel mult 1—2 %, și mai ales mic în raport cu pagubele ce ne pot evita în viitor aceste cercetări.

Apoi, o cercetare completă și serioasă a terenului nu poate fi făcută decât într'un timp destul de lung, — de obicei câteva săptămâni, — așa că ea trebuie întreprinsă *din timp* spre a se cunoaște concluziile ei la întocmirea proiectului și devizelor. Obiceiul de-a se încredința antreprizei cercetarea terenului de fundație în momentul începerii lucrărilor, trebuie să dispară, cel puțin când este vorba de lucrări însemnate, căci în asemenea

cazuri, executarea a câteva sondaje, luarea de probe și păstrarea lor în lădițe de lemn, nu constituie o cercetare propriu zisă ci numai *preliminariile* studiului necesar.

Este timpul să se înțeleagă de toată lumea, că *este o greșală nepermisă astăzi să se neglijeze cercetarea terenului, să nu se facă la timp, sau să se facă incomplet.*

* * *

Nu ne vom preocupa cu această ocazie de proprietățile fizice și caracteristicile terenurilor, cum se definesc și cum se măsoară ele în laborator. Se știe că în ultimii ani s'au făcut progrese mari în această direcție, ajungându-se la precizări de legi și formule importante și realizându-se aparataje ingenioase și sensibile. Cunoașteți lucrările lui *Kopetzky* în determinările *granulației* terenurilor; apoi cercetările și teoriile lui *Terzaghi*, — una din cele mai mari autorități în materie, — între care cele privitoare la *porozitatea* terenurilor și coeficientul de porozitate, la *coeficientul de îndesare* și la relațiile dintre *compresibilitatea terenurilor* și apa capilară din ele; explicațiile date de el în ce privește contracția terenurilor legate, în timpul uscării, în raport cu conținutul de apă capilară și cu tensiunile superficiale ale acestei ape capilare, etc.; deasemenea determinarea *permeabilității* terenurilor și legile lui *Darcy* ca și lucrările privitoare la debitul, nivelul și panta apelor subterane, ale lui *Sichardt*, *Forchheimer*, *Schoklitsch* și *Kresnic*; în fine teoriile lui *Terzaghi* și aparatul lui *Krey* pentru determinarea rezistenței la deplasare a terenurilor, în legătură cu frecarea interioară, coeziunea și adeziunea lor, etc.

Vom trece astăzi în revistă *lucrările de făcut pe șantier*, insistând asupra importanței determinării compresibilității terenurilor, în vederea stabilirii tasării și asupra interpretării rezultatelor încercărilor de pe șantier.

* * *

După cum fiecare din d-voastre știe, pentru cunoașterea unui teren și luarea probelor, ne servim de *gropi* și de *sondaje*. Acestea ne pot da, în cazurile simple, informații suficiente

despre calitatea și rezistența la încărcare a terenurilor și sunt întotdeauna de mare importanță.

Economia este în această privință nelalocul ei. Dar nu numărul și întinderea gropilor și sondajelor are importanță; valoarea lor derivă din amplasarea lor în pozițiile cele mai potrivite și executarea lor la adâncimile necesare și în special din executarea lor conștiincioasă.

Gropile sunt preferabile cât timp sunt permise de pânza de apă subterană, întru cât stratificarea păturilor și natura lor pot fi văzute direct, în starea naturală; iar luarea de probe de pământ « nealterate » se face cu ușurință. Nu insistăm asupra execuției gropilor și sondajelor și nici asupra aparatajului pentru sondaje, întru cât vă sunt bine cunoscute.

Pornind la studiul unui teren necunoscut, se vor face mai întâi *1 sau 2 sondaje de orientare*, după care se va decide dacă și câte mai sunt necesare. Se va întocmi apoi un plan bine chibzuit al sondajelor (sau gropilor). Distanțele dintre sondaje trebuie astfel alese încât să se cerceteze în mod sigur toate felurile de teren, poziția găurilor de sondă însemnându-se pe un plan cu indicarea adâncimii, așa ca să poată fi oricând regăsite ușor. Dacă numim *presiune medie a construcției* raportul dintre greutatea întregii construcții către întreaga suprafață pe care-o acopere și îl notăm cu p , atunci se recomandă, în ce privește *adâncimea* sondajelor de orientare, următoarele:

Pentru planuri având raportul între laturi cel mult 2:1
când $p \leq 1$ kg/cm², o adâncime de 0,8 din diam. mediu al constr.

» » 2 » » » 1,6 » » » » »

» » ≥ 3 » » » 2,4 » » » » »

Pentru planuri alungite:

când $p \leq 1$ kg/cm², o adâncime egală cu lățimea minimă a constr.

» » 2 » » egală cu de 2 ori » » » » »

» » ≥ 3 » » » » 3 » » » » »

Execuția sondajelor trebuie făcută cu toată îngrijirea, sub supravegherea continuă și atentă a unor oameni pricepuți, trebuind notate toate fenomenele ce s'ar putea ivi în timpul sondării: sunete, rezistențe accidentale, coborîrea rapidă a sondelor, ridicarea apei sau a pământului, nivelul și debitul apei, etc.

La luarea probelor din linguri, etc., trebuie avut grijă ca aceste probe să se așeze la rând, după adâncime, fără să se încurce notările, spre a nu se da loc la erori. Probele nu se vor lăsa în soare și ploaie, ci vor fi imediat împachetate în lădițe de lemn, cutii de tablă sau borcane speciale.

Cea mai mare atenție trebuie dată la luarea *probelor nealterate*. Sunt de altfel cunoscute de toți acele cilindre de tablă de oțel, cu muchea inferioară ascuțită, care se înfig în pământ pentru scoaterea probelor nealterate, ca și cutiile speciale de tablă, cu închidere ermetică, în care se păstrează cilindrele cu probe de pământ, astupate la ambele capete cu straturi de parafină.

Să facem un pas mai departe și să trecem la *determinarea rezistenței la rupătură a terenurilor, prin încărcări directe*.

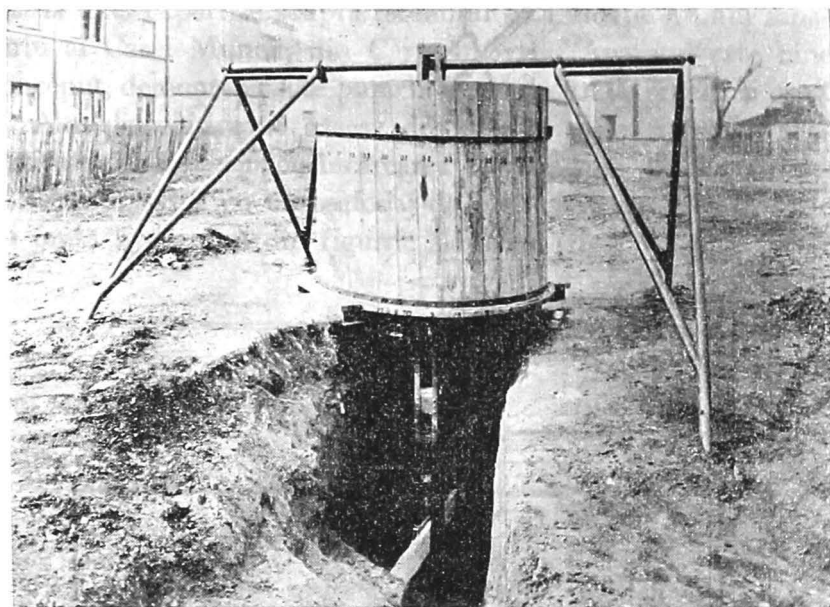


Fig. 1.

Acest fel de încercare a fost considerat până în anii din urmă ca dând rezultate sigure.

Știm cum se procedează și nu voi insista asupra diferitelor dispozitive imaginate pentru a face ca blocul ce presează pe

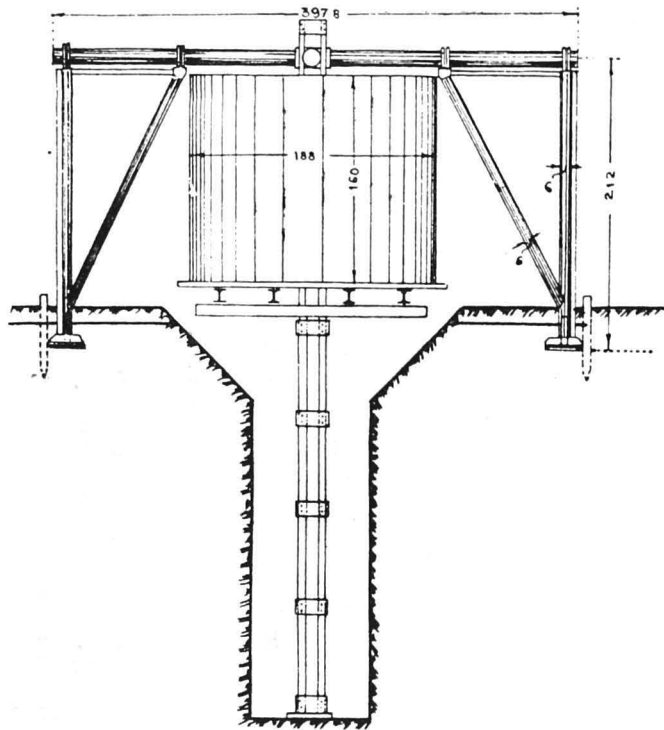


Fig. 2.

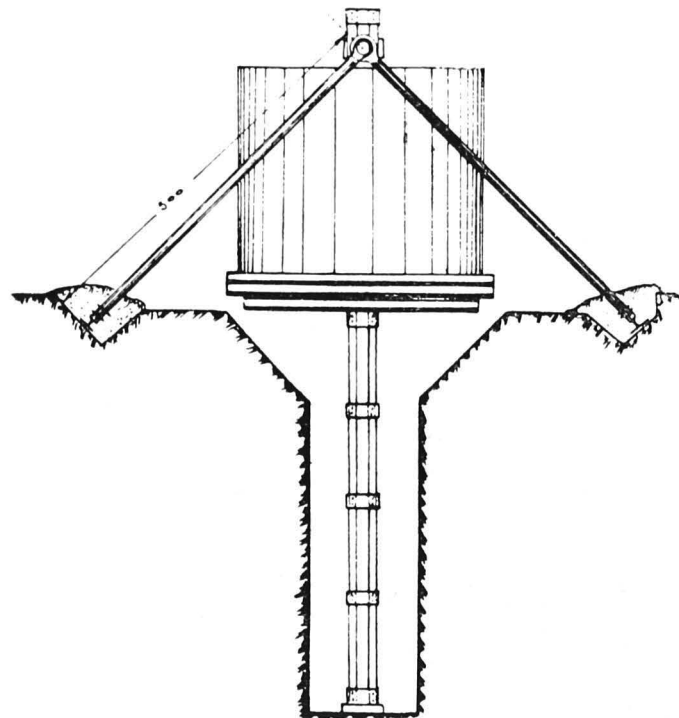


Fig. 3.

teren să primească încărcătura *centric* și ca încărcătura, — care este uneori foarte voluminoasă, — să nu fie expusă la răsturnare sau să se încline, ducând la rezultate complet eronate.

Țin totuși să vă prezint un aparat imaginat și construit în întregime de inginerii dela Casa Muncii C.F.R, Direcția tehnică (Ing. *I. St. Tomescu* și *Gh. Rășcanu*). După cum arată schema și fotografia (fig. 1), el comportă un stâlp metalic care primește încărcătura unui butoiu umplut cu pământ chiar din groapa unde se face încercarea; stabilitatea și verticalitatea stâlpului, care apasă placa de încercare, sunt asigurate de un trepied care-i permit numai mișcări pe verticală (fig. 2 și fig. 3). Acest aparat a fost întrebuințat în ultimii 2—3 ani la o serie de încercări ale Casei Muncii C.F.R, de subsemnatul la o lucrare a Soc. de Telefoane, la Brașov și de d-l Prof. *Ion Ionescu*, în vara 1938, cu ocazia unei expertize asupra terenului de fundație a unui sanatoriu al Casei Muncii, din Carmen-Sylva. Aparatul este bine conceput, demontabil și se pune în stație destul de repede și ușor.

Alte dispozitive se găsesc descrise în toate tratatele: dispozitivul lui *Lehmann* cu încărcarea cu cupoane de șine, așezate încrucișat și cu un eșafodaj de susținere; sau dispozitivele cu presă hydraulică din figurile alăturate (fig. 4 și 5).

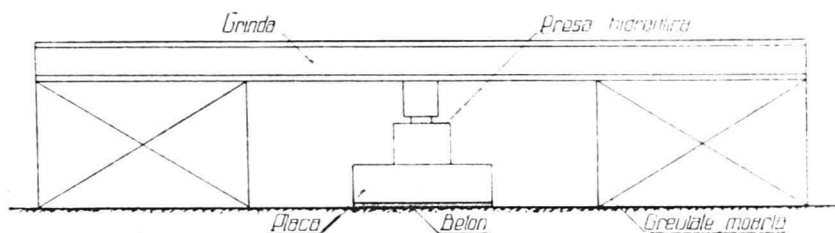


Fig. 4.

În cazul unui șantier întins, când se pune chestia comparației rezistențelor terenului în diferitele sale puncte, se poate utiliza un «*car de încărcare de probă*», similar cu cel utilizat la München pentru încercările unui teren al orașului, — care aparținea laboratorului pentru terenuri, dela Freiberg. El comporta o sarcină moartă așezată pe o platformă ce rula pe șine; sarcina era produsă cu o manivelă și măsurată cu un

resort special dublu; tasarea plăcii încărcate se măsoară prin nivelment. Se puteau exercita presiuni până la 5 atm.

Pentru a micșora sau împiedeca ridicarea terenului în jurul plăcii încărcate, s'a imaginat și întrebuințat dispozitivul din figură (fig. 6): s'a înconjurat placa de încercare, cu alte 8 plăci încărcate mai puțin. Se pune însă problema, cât de mult pot fi încărcate plăcile înconjurătoare pentru ca ele să anihileze ridicarea, dar în același timp să nu transmită presiuni suplimentare nepermise.

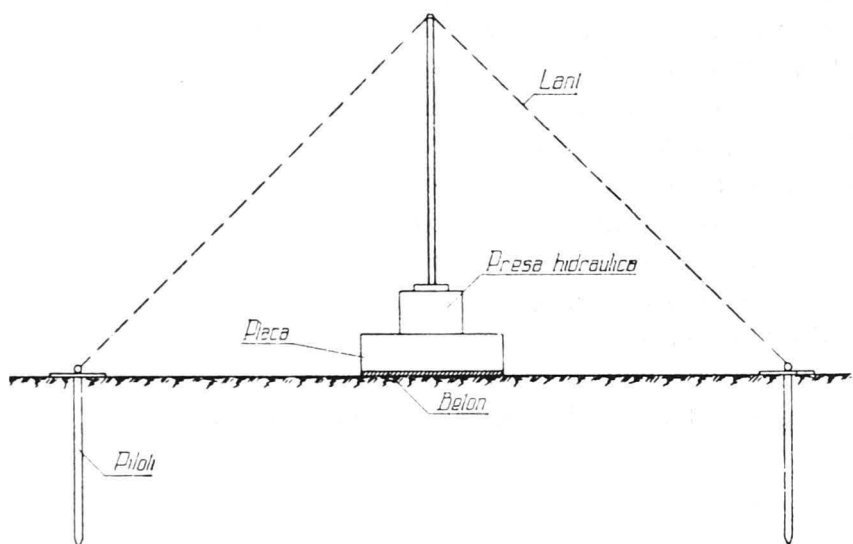


Fig. 5.

Un alt dispozitiv, cu același scop este următorul (fig. 7): încercarea se face la 50 cm adâncime sub fața terenului; placa se așează în interiorul unui tub de 35 cm diametru și 50 cm înălțime, care stă în pământ în timpul încercării.

Există și un aparat de mână, ca în fig. 8, care servește la controlul umpluturilor, spre a constata dacă sunt suficient îndesate. Încărcarea este dată de greutatea omului și citită pe o scară, ca și comprimarea obținută.

Atragem atenția că la toate încercările de încărcare a terenului, se recomandă ca în prealabil să se toarne un strat subțire de beton ușor, pe teren, ca să se așeze apoi placa de încărcare.

pe acest beton, pentru ca inegalitățile terenului să nu fie direct în contact cu placa și astfel să nu se denatureze rezultatele încercării, considerându-se ca tasare a terenului nivelarea dela începutul încărcării.

Înainte de a încheia cu încercările de rezistență a terenurilor la suprafață, mai amintim încercările ce se fac în timpul din urmă cu ajutorul *vibrațiilor*. Cu o mașină specială,

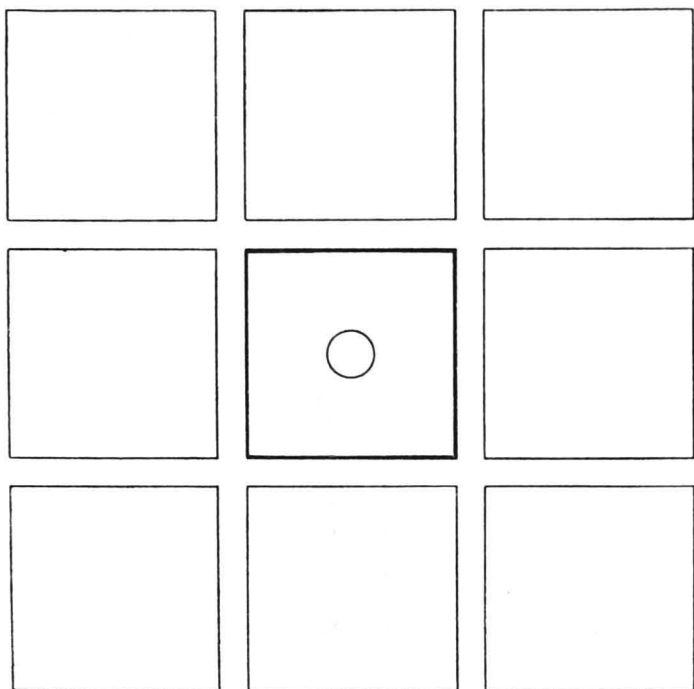


Fig. 6.

« vibrator », se produc vibrații de diferite amplitudini și de formă sinusoidală, măsurându-se amplitudinea și viteza de propagare a vibrațiilor ce se nasc în teren. Se pot trage din aceste măsurători concluzii interesante asupra proprietăților elastice a terenului. La aceste încercări intervin o serie de caracteristici: amplitudinea vibrațiilor, schimbarea fazei și amplitudinii vibrațiilor între teren și vibrator, tasarea terenului sub vibrator, viteza de propagare a vibrațiilor în teren, diferența de amplitudine a vibrațiilor în diferite direcții — la suprafață

ca și în adâncime—și modul cum aceste vibrații sunt amortizate de teren. Tot aparatul este astfel dimensionat încât întreaga

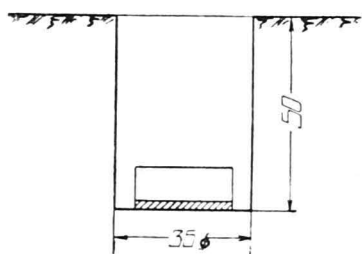


Fig. 7.

instalație necesară se poate încărcă pe un camion, cu care se poate lesne transporta în orice punct. Vibrațiile terenului sunt măsurate prin vibrografe și seismografe ce se montează atât pe vibrator cât și în diverse puncte ale terenului.

Rezultatele analizei dinamice pot da indicații asupra proprietăților elastice ale terenului și pot fi importante când e

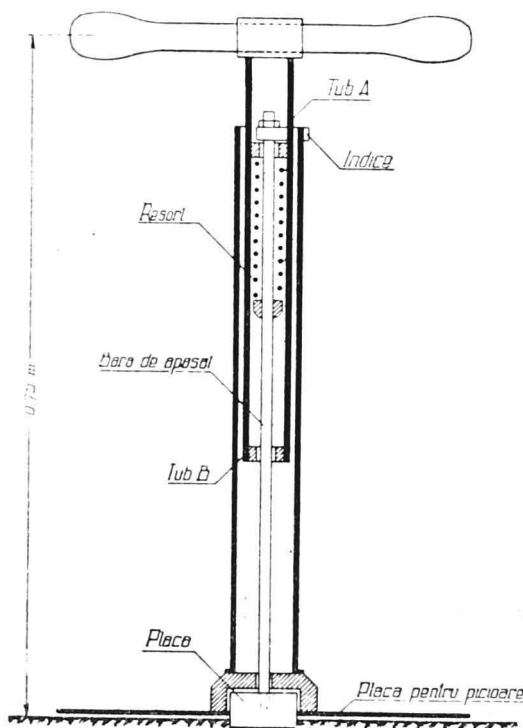


Fig. 8.

vorba de construcții supuse la trepidații. Ele nu pot însă da indicații nici asupra rezistenței la încărcare a terenului, nici

diferențele probabile de tasare și deci nu pot fi utilizate la determinarea presiunii admisibile.

Toate încărcările de probă de care am vorbit până aci, făcute la suprafață, nu acționează în adâncime și nu ating straturile moi ce eventual s'ar găsi mai jos.

Se fac de aceia încărcări de probă în adâncimea găurii de sondă.

Wolfsholz a indicat metoda următoare: o placă de încercare de 30 cm este atașată la capătul sondei și introdusă la fundul găurii de sondă, unde este încărcată vertical prin presiune de aer. Cu creșterea presiunii la anumite intervale, se stabilesc pe o diagramă tasările corespunzătoare compresiunilor și oprirea lor după oarecare timp.

Această încercare are desavantajul că fundul găurii de sondă nu poate fi nivelat, fiind de obicei acoperit cu material afânat, provenit din forare.

Față de dificultățile și nesiguranța ce prezintă încărcările cu sarcini verticale, s'au preconizat încărcări în gaura de sondă prin presiuni laterale asupra pereților acestei găuri.

Avantajele sunt:

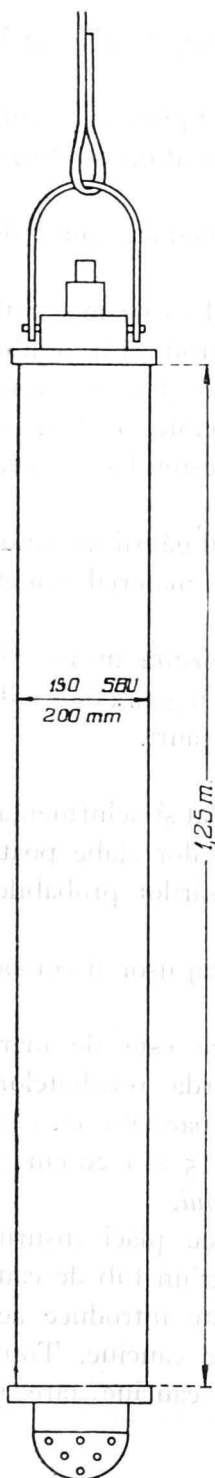
a) Fiecare strat de pământ este încercat izolat și neinfluențat de straturile vecine. Mai ales prezența straturilor slabe poate fi clar recunoscută și influența lor asupra tasărilor probabile, evaluată independent.

b) Nu sunt necesare sarcini moarte; aparatul ușor și comod la mînuire.

c) Se lucrează pe *suprafețe mari*, ceea ce este de mare importanță pentru încrederea ce se poate acorda rezultatelor.

Pe aceste considerații, *Kögler* a conceput aparatul cu care se poate stabili direct, în găuri de sondă de 15 sau 20 cm Ø, *rezistența straturilor și compresibilitatea terenului*.

Un tub de oțel, ca în fig. 9, închis cu plăci înșurupate la partea de sus și de jos, este învelit într'un tub de cauciuc închis complet; printr'un ventil se poate introduce aer comprimat între tubul de oțel și învelișul de cauciuc. Totul este protejat spre exterior cu un înveliș de cauciuc tare și rezistent.



Înălțimea aparatului este de 1,25 m și partea presată și împinsă de aerul comprimat spre exterior este de circa 1,10 m. Diametrul aparatului 15—20 cm.

Intregul dispozitiv este coborât în gaura de sondă, la nivelul stratului de încercat; apoi printr'un tub flexibil de cauciuc, se trimite aer comprimat, învelișurile de cauciuc fiind comprimate contra pereților găurii de sondă. Cantitatea de aer introdusă și compresiunea sunt citite în orice moment la un gazometru și un manometru ce se găsesc, împreună cu rezervorul de aer comprimat, cu ventil de reducere, etc., într'o cutie solidă. Intreg aparatul, cu tubul de oțel, lanț, gazometru, cutie, tub de cauciuc flexibil pentru 40 m adâncime, trepied, lăzi, etc., cântărește la un loc 220 kg. Aparatul se montează ușor și repede și poate fi deservit de un singur om. Se înțelege că tubul de cauciuc presat asupra pereților găurii, ia forma acestor pereți și deci se adaptează chiar și unor eventuale neregularități a acestor pereți, presând în toate direcțiile în mod egal. Rezemarea neuniformă ce nu poate fi evitată la încercările cu placă solidă și care falsifică rezultatele, arătând la începutul experienței o compresibilitate aparentă necontrolabilă, de data aceasta este complet eliminată.

Pentru fiecare aparat sunt construite diagrame pe care se citesc rezultatele măsurării volumelor pe care le ia învelișul de cauciuc în timpul experienței: din cantitatea de aer citită la gazometru și pre-

Fig. 9.

siunea p corespunzătoare, citită la manometru, pe diagramă se citește diametrul la care a ajuns gaura de sondă comprimată.

Suprafața de teren încărcată este aci foarte mare: 1,10 m înălțime, iar în sens orizontal tot perimetrul găurii de sondă; iar adâncimea stratului asupra căruia se exercită presiunea orizontală, este practic nesfârșit de mare.

Dacă straturile de pământ întâlnite de sondaj nu se surpă, se forează întreg sondajul și apoi se comprimă diferitele straturi pe rând. Dacă nu, pentru fiecare strat se forează, se scoate sonda, se introduce tubul de cauciuc, se ridică în sus tubul sondei și se comprimă imediat stratul de pământ devenit liber.

Cu citirile făcute în timpul experiențelor se trasează curbe pe formulare anume pregătite. O diagramă va conține înregistrările dela fața locului și o alta curba variației raportului dintre presiunea laterală p și comprimarea s a peretelui. Dacă se notează acest raport cu E , relația cu care se calculează valorile lui este:

$$E = \frac{\Delta p \cdot r \cdot H}{\Delta s (H - 2 r t g a)} \cdot \lg \frac{H}{2 r t g a}$$

unde r , a și H sunt cele indicate pe figură (fig. 10). Incercarea este în esență una de compresiune simplă, fără posibilitate de deplasare laterală, de care, evident, nu poate fi vorba aici.

S'ar putea pune întrebarea dacă terenul se comportă în sens orizontal la fel ca în sens vertical. Incercările comparative au dat un răspuns complet afirmativ, așa că s'a ajuns la concluzia că se pot întrebuința rezultatele încercărilor la presiuni laterale și pentru încărcările verticale.

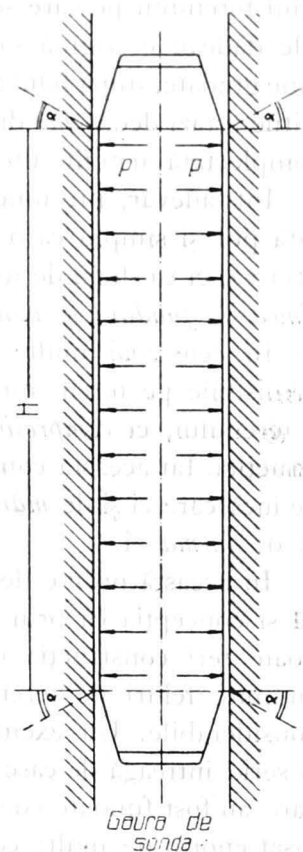


Fig. 10.

Iată dar trecute în revistă mijloacele și metodele de măsurare a rezistenței materialului din care e format terenul de fundație.

Inseamnă că prin aceste măsurători numai, putem determina și *încărcarea admisibilă*, căreia ne-am obișnuit să-i zicem rezistență admisibilă, a terenului de fundație?

Răspundem hotărît *nu*.

Până în timpul din urmă acea presiune sau rezistență admisibilă era concepută ca o constantă depinzând numai de felul terenului pe care se așează talpa fundației și toate manualele dădeau o pagină sau chiar o jumătate de pagină cu cifre bine gradate, după felul terenurilor. Cifrele aceste nu mai constituie astăzi decât *una* din informațiile necesare, dar care trebuie complectată cu multe altele pentru a caracteriza complet un teren.

Intr'adevăr, presiunea admisibilă nu mai poate fi considerată pur și simplu ca o fracție, $1/n$, din sarcina de rupere respectivă, ci ea depinde în primul rând de încă doi factori: *adâncimea de fundare* și *mărimea construcției*.

În cele mai multe cazuri, apoi, pentru fixarea presiunii admisibile pe teren, nu este determinantă rezistența la rupere a terenului, ci *compresibilitatea* lui, care produce *tasarea* construcției. Iar această compresibilitate, nu depinde nici ea numai de încărcare ci și de *mărimea* suprafeței acoperite de construcție și de *forma* ei.

În această ordine de idei trebuie să insist și asupra faptului că și concepția că prin alegerea unei presiuni foarte reduse se poate feri construcția de tasări, este eronată. Intr'adevăr, la anumite feluri de teren, chiar presiuni reduse produc tasări considerabile. Un exemplu frapant în această privință îl dau o serie întreagă de case din «Parcul Mornand» din București, care au fost fondate cu radier general pe umpluturi și care s'au tasat enorm de mult; ceea ce e mai grav, acolo s'a făcut greșala de-a se încărca la fel umpluturi de vechime diferită și casele s'au și înclinat vizibil (și penibil pentru locatari).

Această foarte relativă — deci, noțiune de *presiune admisibilă* este dominată de două puncte de vedere distincte:

a) Alegerea ei așa fel ca *tasarea* clădirii să nu întrecă o anumită valoare. Trebuie relevat imediat, că s'a dovedit

neîndoielnic că presiunea admisibilă trebuie aleasă *cu atât mai mică cu cât este mai mare suprafața construcției*. Iar la construcții înalte și puțin întinse, *pericolul înclinării* este mai important decât mărimea absolută a tasării.

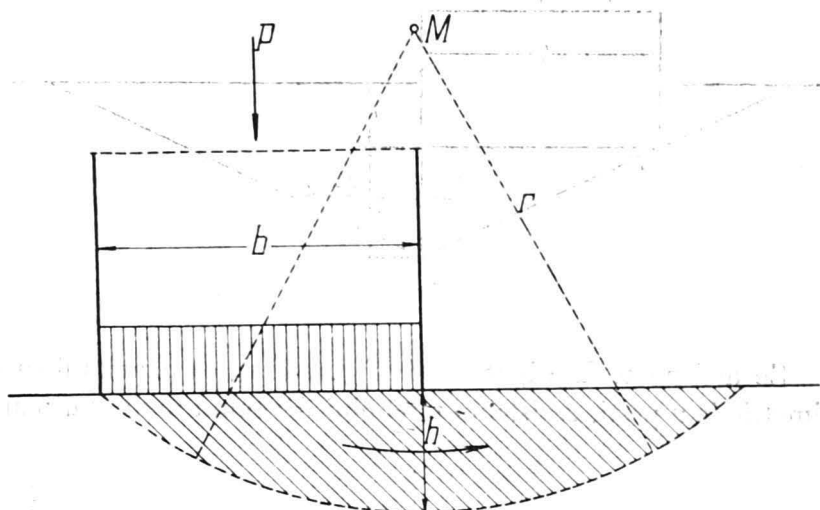


Fig. 11.

b) Alegerea presiunii admisibile în funcție de rezistența totală a materialului ce formează terenul și anume divizând rezistența totală (la rupere) prin coeficientul de siguranță n .

Să ne ocupăm mai de aproape de rezistența la rupere, sau totală a terenului și să vedem cari sunt factorii principali de care depinde.

Ruperea se produce ca în următoarele 3 figuri (fig. 11, 12 și 13). Pământul fuge lateral de sub construcție și suferă ridicări de jur împrejur. După ipoteza pe care-o admitem, rezultatele și relațiile ce se stabilesc diferă. Figura (11) presupune o deplasare laterală a pământului sub sarcina P , și anume acest pământ având să alunece pe o suprafață circular-cilindrică și deci să învingă frecarea pe această suprafață.

Figura (12) presupune că sarcina P împinge o pană de pământ de dedesupt, către dreapta și că această pană pe de o parte produce o presiune activă H , iar pe de alta are de învins presiunea pasivă E , a pământului dela dreapta.

Amândouă aceste ipoteze conduc la valori aproximativ egale pentru sarcina de rupere a terenului.

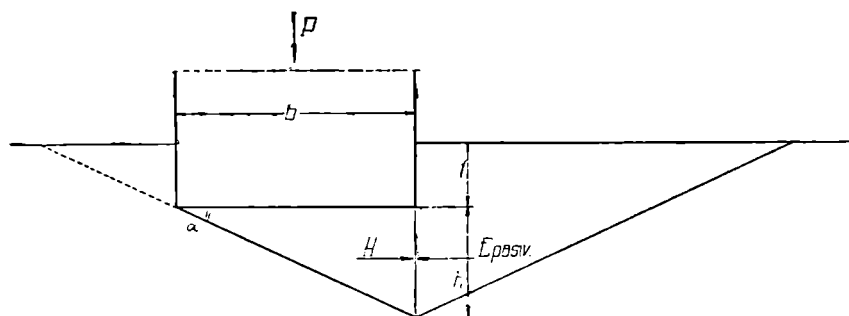


Fig. 12.

Se mai poate face ipoteza din figura (13), că pământul fuge simetric în 2 părți, rezistența terenului devenind mult mai mare

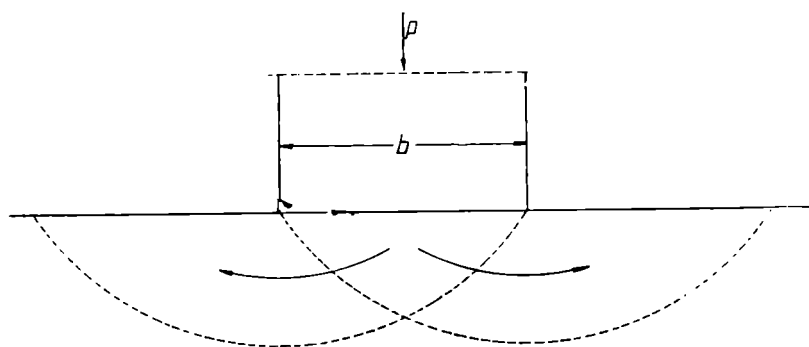


Fig. 13.

ca în ipotezele 1 și 2. O asemenea mișcare însă este puțin probabilă, căci toate exemplele practice arată că în general construcțiile se înclină într-o parte când se scufundă.

Dacă se examinează cazul unei construcții așezată pe suprafața superioară a terenului, cu ipoteza de rupere din fig. 11, se găsește pentru încărcarea uniform distribuită, pe o fâșie de teren:

$$p_v = \frac{4}{3} \gamma \cdot b \cdot \mu \frac{\beta \sqrt{1 + \beta^2}}{\beta - \mu \sqrt{1 + \beta^2}} = \gamma \cdot b \cdot k_1$$

unde $\beta = \frac{h}{b}$, γ = greutatea specifică și μ = coeficientul frecării interioare a pământului = $tg \varphi$.

În cazul ruperii din fig. 12 sarcina pe o fâșie la adâncimea t este dată de o formulă

$$p_{vt} = \gamma \cdot b \cdot k_2$$

unde k_2 are o expresie mai complicată, în care intră unghiul α , precum și γ , φ , etc.

În fine, pentru ipoteza din fig. 13 se găsește o altă expresie

$$p_v = \gamma \cdot b \cdot k_3$$

unde k_3 are aceeași formă ca și k_1 , cu deosebirea că β la numitor este multiplicat cu 0,75.

Terzaghi dă pentru încărcările la suprafața terenului formula:

$$p_v = \gamma \cdot b \cdot tg^4 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) = \gamma \cdot b \cdot k_4$$

Se dau tabele, în manuale, pentru toți acești coeficienți $k_1—k_4$.

Formula lui *Terzaghi* nu dă valori corecte pentru valorile mici ale lui p și φ ; în schimb pentru valori mari ale lui μ și φ , formula *Terzaghi* e mai aproape de realitate decât celelalte formule.

Cu valori potrivite, — date de tabele, — se pot adopta pentru suprafețe circulare, de diametru d și pentru cele pătrate cu latura a , formulele respective:

$$p_v = 2 \gamma \cdot d \cdot k \quad \text{și} \quad p_v = 2 \gamma \cdot a \cdot k.$$

Când fundarea se face însă la adâncimea t , rezistența sporește și după *Terzaghi* avem:

Pentru încărcare pe fâșie dreptunghiulară:

$$p_{vt} = p_v \left[1 + \frac{2t}{b} + 0,105 \left(\frac{2t}{b} \right)^2 \right]$$

Pentru încărcare pe suprafață circulară:

$$p_{vt} = p_v \left[1 + \frac{2t}{d} + 0,25 \left(\frac{2t}{d} \right)^2 \right]$$

Coeficienții 0,105 și 0,25 depind mult de densitatea și frecarea interioară a terenului, putând scădea la $\frac{1}{4}$ din aceste valori.

În orice caz, se vede *ce mult crește rezistența cu adâncimea*.

Astfel, pentru $\varrho = 5^\circ$, ea crește dela 0,11 pentru $\frac{t}{b} = 0$, la

valoarea 3,72 pentru $\frac{t}{b} = 2$, adică crește de cca 35 ori. Iar

pentru $\varrho = 45^\circ$, ea crește dela valoarea 31,78 pentru $\frac{t}{b} = 0$

până la 135,51 pentru $\frac{t}{b} = 2$, adică crește de 4,27 ori. Se vede

de altfel că pentru un teren cu o frecare interioară mai mică ($\varrho = 5^\circ$) creșterea e mult mai mare decât la un teren cu frecarea interioară mare ($\varrho = 45^\circ$).

Bineînțeles, nu trebuie să așteptăm dela asemenea formule rezultate foarte precise, cu atât mai mult că însăși frecarea interioară, a cărei valoare influențează așa de mult formulele, nu se poate determina cu precizie.

Toate formulele de mai sus, însă, având forma $p = \gamma \cdot b \cdot k$, arată *proporționalitatea între rezistența la rupere a terenului și mărimea construcției*. S'au făcut și încercări, la Freiberg în 1926 — 1928, și la Stockholm (1929) și proporționalitatea aceasta a fost complet confirmată.

În consecință, rezistența unui teren, determinată prin încercări pe suprafață mică, nu poate fi aplicată pentru o construcție mare, deoarece sub aceasta, rezistența urmează să fie proporțional mai mare.

Vom enunța deci regula: Rezistența terenului, la rupere, depinde de mărimea construcției și crește cu ea.

De aici rezultă că și presiunea admisibilă nu se poate lua ca $1/n$ (n fiind coef. de siguranță) din rezistența la rupere, pentru orice clădire, ci ea trebuie gradată după mărimea suprafeței clădite, sau invers: vom spune că pentru mărimi diferite a suprafețelor construite și aceeași presiune admisibilă pe teren, corespund coeficienți de siguranță diferiți.

Dar sarcina de rupere a terenului mai depinde și de *forma* suprafeței clădite, deși *tasarea* nu este influențată de această

formă. *Sarcina de rupere este cu atât mai mare cu cât suprafața se prezintă mai concentrat (cerc, pătrat) și scade cu cât perimetrul clădirii crește în raport cu suprafața.*

În fine, cu privire la valoarea frecării interioare, care influențează atât de considerabil rezistența la rupere, după cum am văzut, vom mai adăuga că la terenuri cu frecare foarte mică, o *încărcare bruscă* poate să provoace fenomenul cunoscut al *frecării nule* și că deci o *încărcare rapidă* trebuie evitată la asemenea terenuri. Aceasta înseamnă că în general, la anumite argile, trebuie să se dea timp terenului să-și câștige frecarea interioară necesară, așa că la asemenea terenuri slabe, trebuie determinat în prealabil și timpul în care construcția poate fi ridicată, cu încetul, spre a se da timp terenului prin compresiune treptată să-și capete rezistența și să nu se rupă sub construcție.



Față de toate cele văzute până aci, ne putem întreba: *Ce valoare au încărcările de probă? Și, putem determina presiunea admisibilă a unui teren sau tasarea unei clădiri numai prin încercări de probă?*

Deoarece am văzut că suprafețele mari se tasează mai mult decât cele mici, sub aceeași încărcare unitară, ar însemna că pentru a compara două terenuri, să le supunem la încercări de probă pe suprafețe egale; în orice caz *nu vom putea citi comportarea unui teren sub construcție, direct, numai din diagrama încercării.*

Apoi, la aplicarea formulelor, nu trebuie uitat că sunt o serie întreagă de elemente nesigure.

La terenurile legate, unde tasarea se face într'un timp îndelungat, încărcarea nu poate fi menținută pentru încercare atât cât ar fi necesar și deci *numai încercările de laborator cu probe foarte mici pot da rezultate.*

Încercările de probă nu acționează apoi în adâncime mare; cum se spune: *ele « nu simt în adâncime »*, din cauza ordinei de mărime a suprafeței de încărcare.

Să presupunem că la o încercare am găsit o curbă a tasărilor în raport cu încărcările, pe care am ceti că la $p = 3,5 \text{ kg/cm}^2$

corespunde o tasare de 0,6 cm; și că la 4,5 kg/cm² s'a produs ruperea terenului.

Nu vom putea spune de aci că *sub construcție* la o presiune pe teren de 3,5 kg/cm² va corespunde o tasare de 6 mm. Și nici că dacă vrem să construim fundația cu coeficientul de siguranță 3, trebuie să luăm o presiune admisibilă $\frac{1}{3} \times 4,5 = 1,5$ kg/cm².

Ar fi complet fals.

Corect, vom spune:

1. Dacă sub construcție se va realiza o presiune de 3,5 kg/cm², tasarea va fi considerabil *mai mare de 6 mm*.

2. Dacă la probă ruperea terenului a fost găsită la 4,5 kg, aceasta *nu se va întâmpla* sub construcție. Rezistența sub construcție e mai mare și ea ar putea fi calculată cu una din formulele amintite.

Ce avem de făcut în cazul unor construcții importante?

— Vom lua probe nealterate.

— Le vom analiza la laboratorii speciale, din toate punctele de vedere.

— Vom determina compresibilitatea terenului în gaura de sondă, cu aparatul cu presiune laterală.

— O mare atenție vom da încercărilor de laborator pentru determinarea tasării. Cum aceste tasări, — cum se știe, — se produc din cauza expulzării apei din porii terenului, se înțelege că timpul necesar acestor tasări depinde în mare măsură de *coeficientul de permeabilitate* a terenului, și deci aceasta va fi una din caracteristicile terenului căreia i se va da toată importanța.

— În fine, ne vom adresa la specialiști pentru interpretarea rezultatelor și aplicarea judicioasă a formulelor, — lucruri deosebit de grele.

În orice caz, repet, nimic nu poate scuza neglijarea cercetării terenului, sau neefectuarea cercetărilor din timp, sau facerea lor incomplet.

NOTE

DESVOLTAREA ȘINEI CU JGHIAB

Acesta este titlul pe care-l dă articolului din «Verkehrstechnik», (Nr. 19/938), d-l Dipl.-Ing. Tix, care aduce o contribuție la istoricul

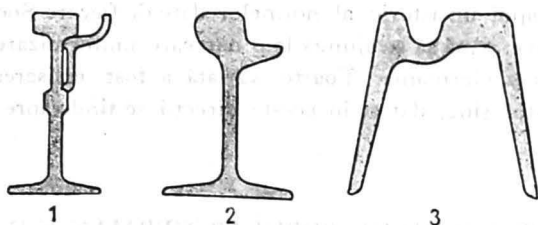


Fig. 1, 2 și 3.

acestor șine, prin ceea ce a făcut în această direcție marea firmă germană «Bochumer Verein», unde d-sa este director.

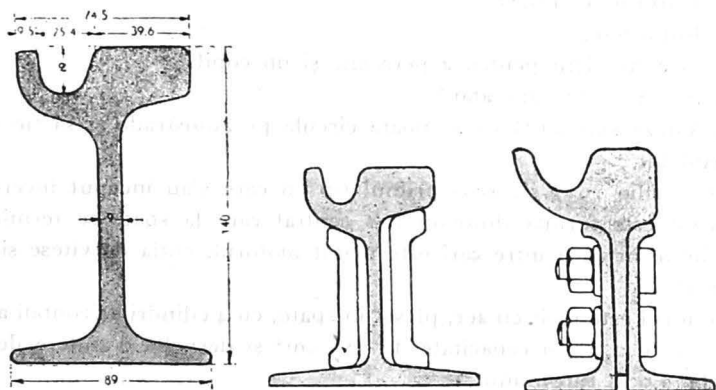


Fig. 4, 5 și 6.

Primele tipuri executate de firmă au fost: al lui Hartwig (fig. 1), Feral (fig. 2) și Demerbe (fig. 3); de abia în 1879 se laminează tipul

Phoenix (fig. 4), descoperit de *Philipp Fischer* și executat pentru tramvaiele orașului Plymouth (Anglia).

Diferite tipuri pe care le-a mai dat firma se văd în fig. 5, 6, 7. 8. În Germania se laminatează pentru prima dată șini cu jghiab în 1882 pentru tramvaiele cu cai din Hamburg. Directorul acestei Societăți, *Ing. Culin* a făcut primele calcule serioase pentru această șină.

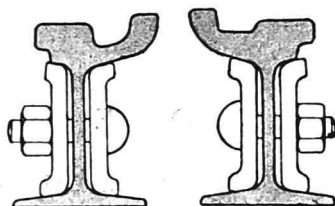


Fig. 7 și 8.

D-sa face apoi un istoric al normelor date de fiecare Societate pentru șinele respective până să se ajungă la o oarecare uniformizare a profilului, cel puțin pentru Germania. Foarte variată a fost eclisarea, sudura și lungimea acestor șine, dar și în aceste direcții se tinde spre raționalizare.

Șt. Bal.

AUTOMOBILUL POPULAR GERMAN K.D.F.

Condițiunile inițiale impuse au fost:

1. Preț sub 1.000 mărci.
2. Greutate mică — realizat 650 kg.
3. Intreținere ușoară.
4. Robustețe.
5. Loc suficient pentru 4 persoane și un copil.
6. Să se poată gară afară.
7. Viteză suficientă ca să poată circula pe autostrade și să fie destul de maniabil.

În Aprilie 1937 s'a scos primul tip cu care s'au început încercările.

Șasiul este format dintr'un tub central care la spate se termină cu două brațe în Y și între cari este plasat motorul, cutia de viteze și diferențiarul.

Motorul este răcit cu aer, plasat în spate, cu 4 cilindri orizontali așezați opus 2 câte 2, cu o capacitate de 986 cm³ și dezvoltă o putere de 23,5 C.P. la 3.000 ture/minut.

Cutia de viteze cu 4 viteze înainte și una înapoi. Răcirea motorului este asigurată de un ventilator. Suspensia se face atât în spate cât și în față prin bare de torsiune.

Caroseria este din tablă presată și se proiectează să se facă presată, din rășini sintetice, dintr'o singură bucată.

Vitesa maximă este de 105 km/oră și consumă 6,5 litri la 100 km.

Prețul de vânzare este de 990 mărci plătibile în rate săptămânale de 5 mărci.

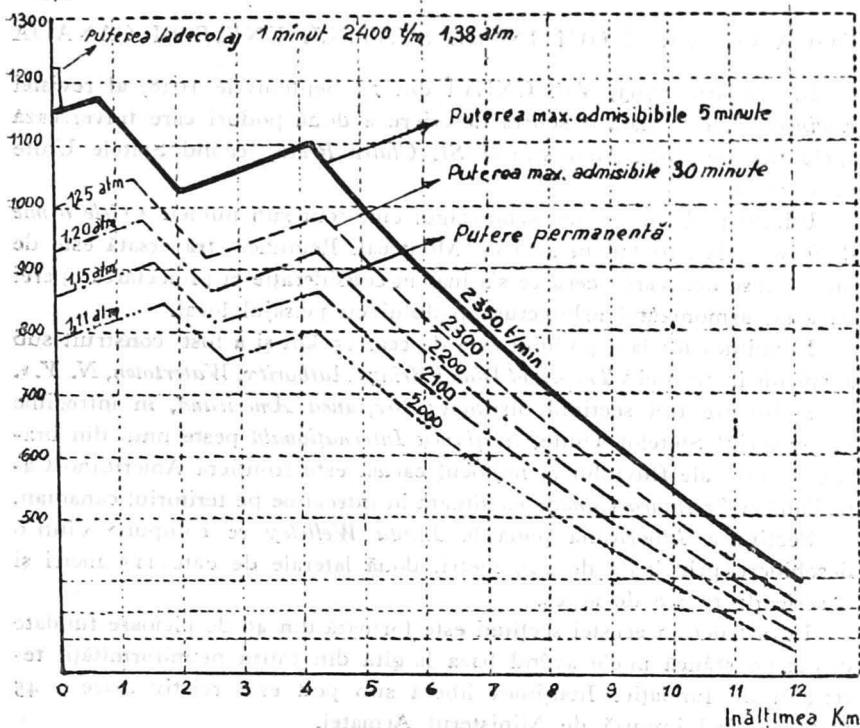
N. C.

MOTORUL JUNKERS «JUMO 211» CU INECȚIE DE BENZINĂ

În ultimul timp casa de mai sus a pus la punct motorul cu inecție de benzină, obținând rezultate remarcabile.

1. Inecția se face separat la fiecare cilindru, obținându-se astfel un amestec corect la toate regimurile și identic pentru toți cilindrii — spre deosebire de alimentare prin carburator.

Putere
C.P.



Curbele de putere a motorului «Jumo 211»

2. Vaporizarea în parte în cilindru scade temperatura mediului cu 40—50° C și în plus evită întrebuințarea unei prize de aer cald care nu mai este necesară ca la instalațiile cu carburatoare de pe motoarele de avion.

3. Inecția de benzină se face la fel de bine indiferent de poziția de zbor a avionului.

4. Consumul scade cu 15—20%.

5. Pericolul de incendiu este foarte scăzut.

Motorul « Jumo 211 » are 12 cilindrii, în V, are o capacitate de 35 litri, este prevăzut cu un compresor cu 2 viteze și dezvoltă 1.200 C.P. la 2.350 t/minut, diametrul pistonului 150 mm, cursa 165 mm, compresia 6,5, raportul reductorului 0.595, greutatea motorului 615 kg.

Greutatea cea mai mare a fost punerea la punct a pompei de injecție, care are 2 baterii a 6 pistoane fiecare.

Consumul la *plin gaz* este de 200 gr/cal oră.

Un avion Junkers echipat cu două astfel de motoare a bătut recordul mondial pe distanța de 1.000 km. cu 2.000 kg. încărcătură cu viteza de 517 km/oră.

N. Constantinescu

DOUĂ PODURI NOUI INTRE STATELE UNITE ȘI CANADA

În numărul 3793, Vol. CXLVI din 23 Septembrie 1938, al revistei *Engineering*, este dată o scurtă descriere a două poduri care traversează apele fluviului *Sft. Laurențiu* și *St. Claire River*, legând Statele Unite de Canada.

Primul pod trece peste arhipelagul cunoscut sub numele « *Cele o mie de insule* », la 240 km în aval de Montreal. Regiunea traversată este de un pitoresc desăvârșit ceea ce s'a luat în considerație la proiectarea operei de artă, armonizând arhitectura podului cu peisajul local.

Lungimea totală a podului este de cca. 15 km și a fost construit sub auspiciile instituției « *Thousand Island Bridge Authority, Watertown, N. Y.* ».

Podul are trei secțiuni distincte: *Secțiunea Americană*, în întregime pe teritoriul Statelor Unite, *Secțiunea Internațională* peste unul din brațele înguste ale fluviului la mijlocul căruia este frontiera Americano-Canadiană și *Secțiunea Canadiană* situată în întregime pe teritoriul canadian.

Secțiunea Americană până la *Insula Welleley* se compune dintr'o deschidere principală de 245 metri, două laterale de câte 115 metri și o serie de travee de acces.

Infrastructura acestei secțiuni este formată din 46 de picioare fundate direct pe stâncă unele având baza lărgită din cauza neuniformității terenului de fundație. Înălțimea liberă sub pod este relativ mare — 45 metri — fiind impusă de Ministerul Armatei.

Secțiunea Internațională — *International Rift* — este formată dintr'un arc rigid de beton armat de 28 metri deschidere și leagă insula *Wellesley* — americană — de insula *Hill* — canadiană. Înălțimea liberă sub pod este de 5 metri. Calea e formată dintr'o șosea de 18 metri și două trotuare de 1,20 metri fiecare. O bandă de alamă înzidită în cale, marchează frontiera.

Secțiunea canadiană se compune din trei traversări: una dela insula *Hill* la insula *Constance*, a doua dela insula *Constance* la insula *Georgina* și a treia peste *Canalul canadian*, spre Ontario. Între insulele *Hill* și *Con-*

stance podul este format dintr'o grindă cu zăbrele, continuă, de 180 metri lungime având o pilă centrală, fundată pe stânca insulei *Benson*. Intre insulele *Constance* și *Georgina* podul este format dintr'un arc metalic de 106 metri deschidere. Intre insula *Georgina* și malul canadian podul este suspendat și are trei deschideri: una centrală de 225 metri și două laterale de 90 metri fiecare. Înălțimea liberă sub acest pod este de 37 metri.

Din infrastructura acestei secțiuni, formată din 22 de picioare, merită să fie relevat piciorul de pe insula *Georgina* care îndeplinește un triplu rol: ancoraj pentru podul suspendat, culee pentru arc și culee pentru una din traveele viaductului de pe insula *Georgina*.

Calea, atât pe secțiunea americană cât și pe secțiunea canadiană, este formată dintr'o șosea de 6,70 metri lățime și două trotuare de 90 cm fiecare, de beton de 12 cm grosime. Cablurile de suspensie au un diametru de 32 mm și sunt formate din 37 de toroane fiecare.

Costul total al podului, fără drumurile de acces se ridică la 404.000 lire sterline.

Suprastructura a fost executată de «*American Bridge Company*», New-York pentru secțiunea americană și de «*Canadian Bridge Company*» *Wolkerville, Onatrio* pentru secțiunea canadiană.

Podul a fost inaugurat la 18 August 1938 de Președintele Roosevelt și de d-l Mackenzie King.

Al doilea pod traversează fluviul *St. Claire* și unește *Port Huron, Michigan* cu *Sarnio, Ontario* legând regiunea *Chicago* de regiunea *Ontario*. Podul este cunoscut sub numele — *The Blue Water International Bridge* — și are o lungime de cca. 2 km. Navigația pe acest fluviu este foarte dezvoltată iar ghețurile care se scurg în timpul iernii sunt apreciabile. S'au luat în considerație aceste lucruri și s'a proiectat podul în consecință, adoptând soluția unui pod în arc cu console. Din motive politice construcția a fost împărțită în trei unități distincte: cea canadiană de cca. 800 metri executată de *Ontario Department of Highways*, cea internațională și cea americană de cca. 700 metri, executate de *Michigan State Highways Commission*.

Porțiunea internațională are o deschidere principală constând dintr'un arc de 265 metri și din două console de 100 metri fiecare. Înălțimea liberă sub pod a fost și aici impusă de organele militare la cca. 45 metri dela nivelul apelor mari. Traveele de acces au rampe de 4,31% pe malul american și 4,25% pe malul canadian. În plan viaductele de acces sunt curbate spre sud. Picioarele viaductului de pe malul american au baza lărgită iar cele de pe malul canadian au în parte baza lărgită restul fiind fundat pe piloți. Cele două pile ale arcului principal sunt fondate pe stâncă la cca. 30 metri sub nivelul apelor mici. Fiecare pilă este formată din câte două celule cilindrice cu chesoane la bază. Celulele sunt legate între ele la partea superioară și au 7,90 metri în diametru la bază și 7,30 metri sub grinda principală.

Înălțimea montantului pe pilă este de 34 metri. Calea are 9,70 metri lățime.

Costul acestui pod este de 400.000 lire sterline.

Ing. Em. M.

INZESTRAREA CU PĂDURI A SECȚIEI SILVICE DELA ȘCOALA POLITECNICĂ DIN BUCUREȘTI

În timpul celor cinci ani de studii, cât durează cursurile Secțiunii Silvice dela Școala Politehnică, pregătirea practică în păduri a elevilor ingineri silvici se face prin excursiuni, luări de date pentru proiecte, diverse lucrări și stagii.

Elevii sunt conduși de profesori, conferențieri, asistenți și de ingineri din serviciul silvic. Ca practica în păduri să se facă și mai complet, este necesar ca un număr de păduri să fie date spre folosința Secțiunii Silvice. Astfel se va da ocaziune corpului profesoral să poată pune pe elevi în fața problemelor mai importante ce meseria de inginer silvic le are de rezolvat curent, cum și prilejul ca doctrina diferitelor cursuri să poată fi aplicată și verificată, chiar de cei ce o expun. Se va ajunge prin continuitate, deoarece cei mai mulți profesori predau o anumită disciplină câteva decenii, să se verifice în pădure — principiile expuse la catedră.

Azi, vizitarea și studierea diferitelor păduri, discuțiunile și soluțiunile ce se fac și se dau cu aceste ocaziuni, aduc un aport prețios pentru elevi, dar se va ajunge la adevărata lui valoare numai în ziua când pădurile, în care elevii își vor face practica, vor fi îndrumate de corpul profesoral al Secțiunii Silvice.

Evoluția ideilor în timpul aplicațiunilor, perfecționează meseria de inginer silvic. Pădurea crește și se dezvoltă într-o lungă perioadă de ani, îi trebuie în genere peste 100 ani, ca să poată fi exploatată. A o privi o singură dată în timpul vieții sale și a da soluțiuni pentru restul timpului, este oarecum pretențios.

Vieța pădurii fiind atât de lungă, arborii trebuiesc urmăriți dela firele de sămânță până când sunt buni de exploatat. Deci să se dea posibilitatea profesorilor să îndrumeze cultura, exploatarea și valorificarea anumitelor păduri, cari ar reprezenta tipurile caracteristice ale diferitelor ținuturi și regiuni din întreaga țară.

La noi, în materie de păduri, cu toată munca depusă și realizările obținute, suntem în situația de a mai avea de îndeplinit încă un program vast de lucrări, până a trece la lucrările curente și de finisaj.

Sunt încă păduri care au nevoie să li se facă planul, să li se descrie și inventarieze arboretele, să li se schițeze un amenajament provizoriu, să li se construiască rețeaua de drumuri forestiere de toate gradele: principale, secundare, de parcele, poteci, cu podurile și podețele necesare. Este de asemenea nevoie să se construiască case de reședință, cantoane

de administrație și pază, să se înființeze fabrici de cherestea, eventual ateliere pentru lucrul mobilelor, etc.

După ce aceste lucrări vor fi făcute, se va putea alcătui amenajamentul. El ne va arăta, bazat pe aceste lucrări, cum trebuie cultivată, administrată și valorificată pădurea.

Iată deci programul pe care învățământul îl poate aplica cu personalul său permanent, și la care elevii vor putea lua parte ca practicanți, aplicând doctrina la lucrările curente.

Pădurile, ce se vor da Secțiunii Silvice, vor fi în regiunile de vegetație caracteristice ale țării: Regiunea inundabilă a Dunării, coasta Mării Negre, Lunca Dunării, Bărăganul, câmpia, colinele, munții. Se vor da astfel școalei zeci de mii de hectare în folosință, pe care le va administra cu personalul său și în care profesorii vor lucra conform cu programul ce își vor fixa.

Venitul va fi folosit de Secțiunea Silvică pentru plata personalului de pază și administrație, pentru investițiunile necesare pădurilor, practica elevilor, instrumente, bibliotecă, excursiuni, burse, vehicule, case pentru adăpostul personalului și elevilor, etc. Mai târziu, când programul de investițiuni va fi terminat, din venit se va putea da o parte bugetului general al țării.

Bugetul anual și programul de lucru vor fi aprobate de consiliul de administrație al acestor păduri, ce va fi format din corpul profesoral al Secțiunii silvice, reprezentanții C.A.P.S.-ului sau ai celor ce vor da uzul fructul pădurilor pentru Secțiunea silvică.

Veniturile vor fi mici la început, dar ele se vor mări treptat și cu mărirea lor se vor spori investițiunile și mijloacele pentru o cultură forestieră mai intensă.

Inzestrarea Secțiunii silvice cu păduri va crea o tradiție și o doctrină românească forestieră, iar elevii vor învăța din școală să cunoască această doctrină și să o aplice. Ei vor fi realiști și înfăptuitori. Dacă teoria și practica din școală vor face plăcerea anilor tinereții, aplicarea acestor cunoștințe va forma bucuria și mândria restului vieții, de inginer silvic.

Inzestrarea Secțiunii silvice cu păduri se va obține printr'un Decret-lege.

Noi, inginerii silvici, cari avem întreaga răspundere de modul cum pădurile țării sunt gospodărite, trebuie să cerem și să stăruim pentru înzestrarea Secțiunii silvice cu păduri. Este necesar concursul tuturor amicilor pădurii, al Casei Pădurilor Statului, al Direcției Regimului Silvic, al Direcției Ameliorărilor și Pădurilor Administrate de Stat și al Societății Progresul Silvic.

Afirm cu toată hotărîrea, că această realizare va marca un real progres pentru învățământ, pentru corpul silvic, pentru păduri și pentru frumusețea și bogăția României.

Nicolae Nedelcovici

MOTOR DIESEL FĂRĂ APRINDERE AUXILIARĂ LA PORNIRE.

Acest motor este construit de « Minerva », având 110×150 cursă, 4 cilindri, pentru o putere de 60 HP și de 90 HP cu 6 cilindri, cu motor « Ganz-Jendrassik ». Este singurul motor Diesel cu anticameră de ardere, care la pornire nu se servește de niciun organ auxiliar, grație a două măsuri luate la construcția lui:

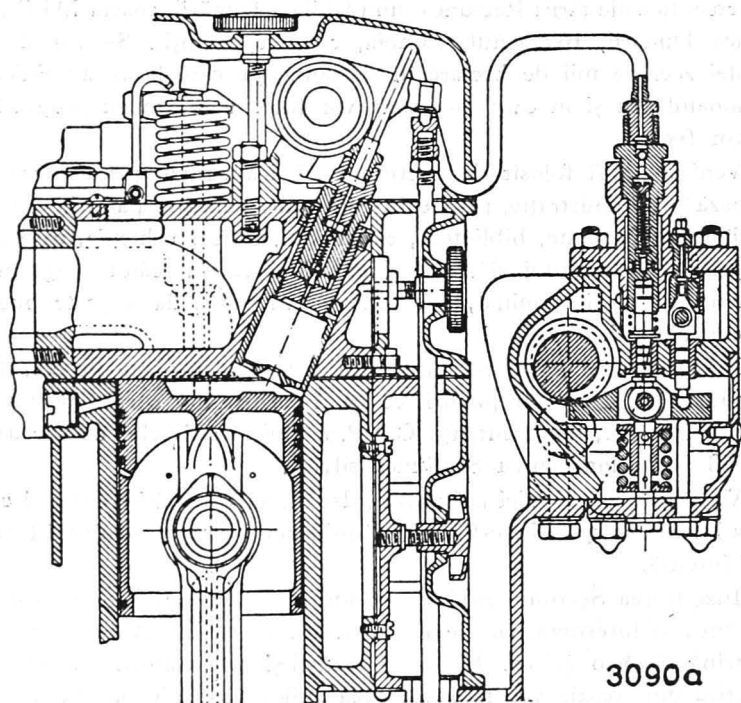


Fig. 1.

1. Anticamera este astfel făcută încât o parte din combustibilul injectat ajunge direct în spațiul principal de ardere (fig. 1).

2. Folosindu-se de efectul « Joule-Thomson », la pornire, supapa de aspirație nu se deschide decât în punctul mort inferior, astfel încât aerul care pătrunde în cilindru, din cauza derpesiunii mari, se încălzește cu aproximativ $30-40^\circ$, ceea ce are ca urmare creșterea temperaturii la sfârșitul compresiei cu aproximativ 100° . Acest spor de temperatură este suficient pentru aprinderea combustibilului injectat, chiar în cursul iernii.

Modificarea timpurilor și duratei de deschidere a supapei de aspirație se obține cu ajutorul unei pârghii, cum se vede în fig. 2, care acționează asupra arborelui cu came deplasându-l în sens axial.

În poziția întâia fig. 2, se vede poziția tijei supapei pe cama specială în timpul pornirii; în poziția doua imediat după pornire când supapa este deschisă ceva mai de vreme decât în timpul întâiu, iar poziția a treia, tija lucrează pe cama de funcționare normală.

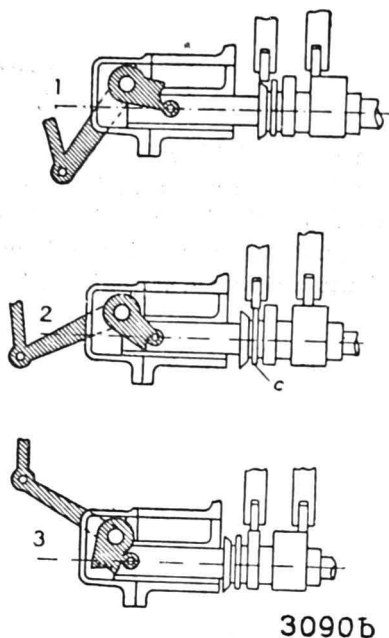


Fig. 2.

Motorul mai este prevăzut cu un încălzitor al uleiului de ungere prin apa de răcire, prin care, la pornire, este încălzit repede, iar apoi menținut la o temperatură de 65° .

Gh. V.

ALIAJE NOUI PENTRU BUJIILE DE PORNIRE

Până în prezent electrozii bujiilor de pornire la motoarele Diesel se făceau din fier, crom și nickel care fiind atacați de sulful conținut în combustibil se distrugau foarte repede. Incercările făcute au condus la un aliaj de fier, crom, aluminium și cobalt care nu este atacat de sulf. Acest aliaj mai prezintă și avantajul că are o rezistență electrică cu aproximativ 30% mai mare, deci spirala bujiei poate fi făcută mai scurtă și în consecință devine mai rezistentă și din punct de vedere mecanic.

În Anglia, în contul Ministerului de Războiu, se construiește o locomotivă Diesel prevăzută cu ambreiaj « Sinclair-Vulkan » și cutie planctară « Wilson ». Locomotiva are trei osii motoare, antrenată de un motor Diesel de 180 HP construit de « Paxman-Ricardo ».

Gh. V.

CARACTERIZAREA COMBUSTIBILILOR PENTRU MOTOARELE DIESEL

Pentru clasificarea combustibililor pentru motoarele Diesel intervine în primul rând viteza de ardere care s'a adaptat ca unitate de măsură a calității lor. Ea se exprimă printr'un coeficient denumit « Cetan ». Acest coeficient ne dă indicațiuni asupra felului cum decurge arderea în camera de combustie, mai ales însă asupra creșterii presiunilor în timpul aprin-

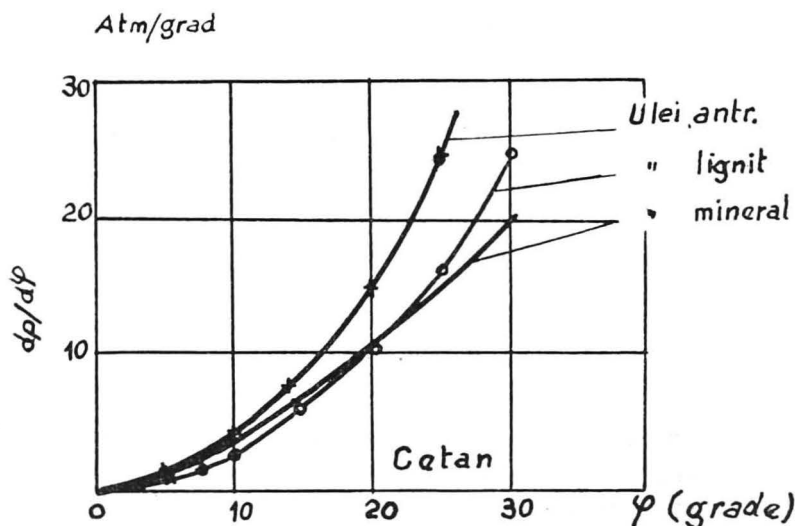


Fig. 1.

derii și arderii. Creșterea presiunilor, măsurată în atm. corespunzătoare învârtirii cu un grad a manivelei, ne arată vehemența arderii în motor. Existând o corelație între viteza de ardere și creșterea presiunilor s'a propus determinarea coeficientului « Cetan », prin măsurarea creșterii presiunilor și în acest caz combustibilul ar fi perfect determinat. S'a constatat însă că această corespondență nu se menține în toate cazurile și în consecință coeficientul « Cetan » singur nu caracterizează suficient un combustibil.

Aceasta s'a ilustrat prin încercările făcute asupra trei combustibili și anume proveniți din: ulei mineral, din lignit și din antracit.

Experiența s'a făcut într'un motor Diesel în următoarele alternative:

1. Compresia nechimbată. Modificarea începutului injecției.
2. Începutul injecției neschimbat. Compresia variabilă.
3. Aprinderea neschimbată în punctul mort. Compresia și momentul injecției variabile.

S'au măsurat cu ajutorul unui indicator piesa-electric, viteza de ardere, creșterea presiunilor și presiunea maximă.

În fig. 1 este reprezentată creșterea presiunilor $dp/d\varphi$ în funcție de coeficientul «Cetan». Din această diagramă se poate vedea corespondența

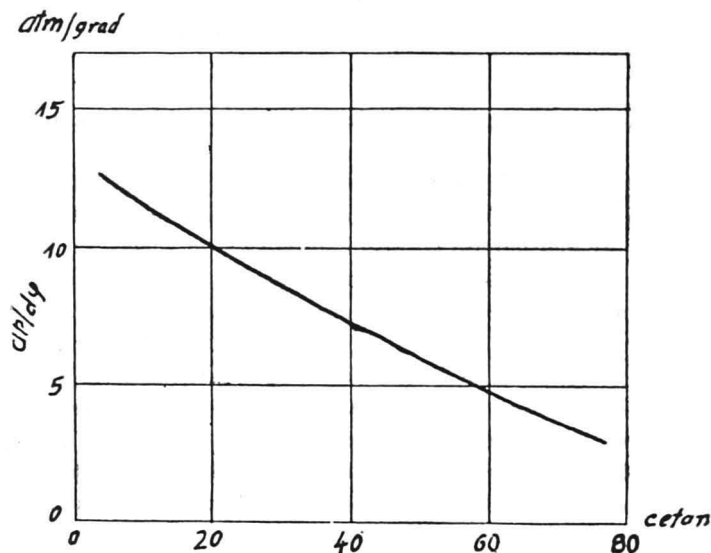


Fig. 2

între valorile $dp/d\varphi$ și «Cetan» între uleiul mineral și cel provenit din lignit, precum și abaterea dela această regulă a uleiului provenit din antracit. Această abatere este în legătură cu compoziția chimică a uleiurilor. În uleiul de antracit sunt mai multe arome, arome, pe când celelalte două conțin mai multe parafine. Parafinele dau motorului un mers mai liniștit în comparație cu aromele.

Ținând seama de asemenea abateri, pentru a caracteriza un combustibil ar fi deci necesar să se indice pe lângă coeficientul «Cetan» și raportul $dp/d\varphi$. De exemplu: «Cetan» 37 + 8,5 atm/grad, sau «Cetan» 37 + 7,5 atm/grad, în acest caz uleiul din urmă ar fi mai bun.

Această definiție a unui combustibil nu este însă exprimată în mărimi de același fel și atunci s'a convenit a caracteriza un combustibil prin 2 coeficienți «Cetan» folosindu-se de curba din fig. 2, care reprezintă corelația între «Cetan» și $dp/d\varphi$. Această corelație am văzut mai sus că există pentru anumite uleiuri.

Atunci un combustibil se va defini de exemplu prin: « Cetan » (37) + (33), unde (37) ne arată viteza de ardere și indicațiuni asupra felului cum se comportă combustibilul la pornire, iar (33) reprezintă echivalentul $dp/d\varphi$ exprimat în « Cetan » după curba din fig. 2 și ne arată mersul motorului, mai dur sau mai liniștit.

Gh. V.

(A.T.Z. 25.IV.1939).

AMELIORAREA CALITĂȚILOR LEMNULUI PRIN IMPREGNAREA CU RĂȘINI

Se cunoaște importanța calității lemnului, în special în construcțiile aeronautice.

În Germania s'a studiat în ultimul timp de aproape posibilitatea ameliorării calităților fizice și mecanice, obținându-se rezultate foarte interesante. S'a impregnat lemnul cu rășini sintetice și în special cu bachelită, la presiuni de 30—40 atm. și la temperatura la care rășina este fluidă.

În cazul unui lemn de molift cu densitatea inițială de 0,67, după impregnare a avut 1,07.

Rezistența la tracțiune în lungul fibrelor a crescut cu 45%;

Rezistența la tracțiune perpendiculară pe fibre a crescut cu 50%;

Rezistența la compresiune în lungul fibrelor a crescut cu 120%;

Rezistența la compresiune perpendiculară pe fibre a crescut cu 200%;

Afară de aceasta lemnul nu mai este supus la variații din cauza umezelei și în același timp viața sa crește.

Se pare că în Germania a început să se introducă lemnul bachelizat pe o scară întinsă în construcțiile aeronautice.

Lucrările au mers și mai departe și s'au făcut chiar încercări tot în Germania de fuselaje de avioane și caroserii de automobile presate, — dintr'o singură bucată din rășini, — cu rezultate foarte mulțumitoare

Aceste caroserii sau fuselaje presate au avantajul principal de a reduce mâna de lucru și deci costul și de a se putea pune foarte ușor în serie. La fel suprafețele ce se obțin sunt foarte curate.

La automobile cu astfel de caroserii, se evită șgomotele, datorite slăbirei niturilor, șuruburilor, etc., cari asigură legătura între diferitele părți componente ale caroseriei.

Automobilul popular German K. D. F. va fi scos probabil în serie mare cu o astfel de caroserie.

N. Constantinescu

ȘTIRI SCURTE

* 1. *La această rubrică* am mai arătat cum, în Brazilia și Argentina, *Societățile mari de Tramvae și Autobuse* își construiesc actualmente depourile și garajele în mijlocul orașelor, *subteran*; *aceste depouri sau garaje subterane sunt astfel construite încât, în caz de războiu, ele pot servi și ca adăposturi de apărare pasivă*. Cum aceste construcții sunt foarte costisitoare ele sunt subvenționate de Stat, care este interesat în această chestiune. Ideea prinde din ce în ce mai mult și *Primăria orașului Manchester* a dat *Soc. de Metropolitân* a orașului o sumă de 2 milioane lire sterline pentru ca noile tuneluri pentru metropolitânul în construcție să fie amenajate și ca adăposturi de apărare pasivă. Ținem să remarcăm faptul că *Societatea Comunală a Tramvaelor București* a propus acest lucru din 1937, când în străinătate nici nu se vorbea de aceste construcții subterane, dar până la urmă a construit tot la suprafața solului. Cum în București se vor construi, probabil, metropolitane *să nu neglijăm* lecția primarului din Manchester.

* 2. În campania de lucru a anului 1939 este prevăzută, în *Polonia*, construcția canalului *Kamienny*. Canalul va lua șleपुरi până la 600 tone și va avea o lungime totală de 127 km. Canalul leagă Brzesc cu Varșovia.

* 3. Orașul Berlin are 3.611 garaje cu o suprafață de garare totală de 474.591 m².

* 4. *Căile ferate americane* au introdus noi vagoane de marfă putând încărca până la 40 tone greutate. Vagonul este construit numai din oțel, are lungimea de 12,73 m, greutatea proprie de 18,5 tone, are 4 osii și un spațiu de încărcare de 93,9 m³.

* 5. Pentru *autostrada care trece prin Hamburg* se construiește, peste Elba un pod suspendat cu o lungime totală de 1.200 m, dar a cărui deschidere centrală va avea 700 m. Lățimea podului va fi de 47 m, iar înălțimea liberă sub pod de 75 m, pentru a permite marilor transatlantice să intre în portul Hamburg. Înălțimea celor doi piloni ce susțin deschiderea centrală de 700 m va fi de 177 m deasupra pământului. Macheta podului a fost expusă anul acesta la expoziția din Hamburg « *Segen des Meeres* », podul urmând să fie și o dovadă a activității regimului actual din Germania.

* 6. La 23 Mai a. c. se va ține în Dresda cea de a 77-a adunare anuală a « Societății Inginerilor Germani » (V.D.I.).

Șt. Bălan

AGRICOLE.

— Suprafețele de teren afectate însămânțării cu sfeclă de zahăr pe anul 1939 reprezintă 48.300 ha., repartizate pe fabrici astfel:

Roman	7.500 ha	Zorjani	3.400 ha
Sascut	2.800 »	Ițcani.	2.000 »
Danubiana . .	4.800 »	Bod	4.300 »
Ripiceni . . .	4.800 »	Tg. Mureș . .	2.700 »
Crisciatic . .	—	Chitila	4.500 »
Jucica	6.500 »	Banat	2.000 »
Lujani	3.000 »	Total	48.300 ha

Cum se poate conta pe cca 2,5—3 vag./ha se speră să se obție o producție de 120.000—145.000 vagoane sfeclă de zahăr.

— Se pare că producția mondială de orez pe perioada 1938—1939 va fi cu puțin inferioară celei de pe perioada 1937—1938. Dăm în chintale producția ultimilor ani:

1935—1936 . .	1.333.000	1937—1938 . .	1.487.000
1936—1937 . .	1.415.000	1938—1939 . .	1.470.000 (cifră probabilă)

AVIATICE.

— Bucureștiul va fi în curând înzestrat cu un nou teren de aterisaj situat pe șoseaua Piteștiului la capătul liniei de autobuz S.T.B. 37, la cca 1 km de fabrica de zahăr Chitila. Se lucrează la nivelare cu 3 caterpilair-e cu grederile și anexele lor; s'a început de asemenea ridicarea construcțiilor necesare. Începând dela 27 Aprilie crt. avioanele au și început să aterizeze pe acest nou teren.

ENERGETICE.

— Consiliul tehnic superior, secția energiei, a dat aviz favorabil cererei Soc. « U.D.R. » de a se autoriza instalația unui turbo-generator de 8.000 KW la centrala electrică Grebla din Reșița; de asemenea a aprobat instalarea de către Soc. N. Malaxa a unui grup electrogen de 320 Kw. la uzina electrică a fabricii de munițiuni din Tohan, jud. Brașov.

— U.R.S.S. urmărește să creeze în decursul celei de a treia perioadă cincinală uzina hidroelectrică uriașă dela Kuibișev uzină care va avea o putere de peste 3 milioane kw.; totodată se vor construi pe teritoriul republicii centre mai mici, de 100.000—300.000 kw. Acum zece ani nu exista decât uzina hidroelectrică dela Volkhov care debita 66.000 kw.; astăzi U.R.S.S. dispune de cca 1 milion kw. din cari numai marea uzină dela Nipru produce jumătate.

METALURGICE.

— Uzinele metalurgice Iugostahl A.G. din Zenica, Jugoslavia, create de Statul Jugoslav cu participarea întreprinderilor Krupp, vor fi mărite; se vor face noi investiții în valoare de cca 150 mil. dinari.

— În prima decadă a lunii Aprilie crt. Germania a achiziționat 8.000 tone bauxită din Jugoslavia.

— S'a concesionat în Bulgaria unei soc. franceze exploatarea unor zăcăminte de cupru aflătoare pe un teren de 4.000 ha supraf; s'au investit până în prezent 40 mil. leva.

— Se anunță că s'au descoperit în Turcia, pe malul Mării-Negre lângă Trapezunt, importante zăcăminte de minereu de fier; de asemenea în jurul Dardanelelor s'au găsit zăcăminte de plumb. Exploatarea va începe în scurt timp.

— Comitetul interministerial pentru autarhie, prezidat de d-l Mussolini, a decis intensificarea producției naționale italiene de aluminiu la 40.000 tone pe an.

— În cursul lunii Martie crt. șantierele Soc. Mica au produs 167 kg. 7.979 gr. aur față de 182 kg. 8.538 gr. pe Martie 1938.

PETROLIFERE.

— Producția mondială de țiței pe ultimii doi ani în mii tone a fost:

Ț A R A	Anul 1937	Anul 1938
U.S.A.	178.809	170.432
U.R.S.S.	28.396	30.112
Venezuela	27.727	28.065
Iran	10.330	10.358
Indiile Olandeze	7.262	7.394
România	7.457	6.872
Mexic	6.751	5.516
Irak	4.314	4.368
Colombia	2.889	3.072
Trinidad	2.263	2.574
Argentina	2.322	2.425
Peru	2.428	2.320
Insulele Bahrein	1.061	1.635
Indiile engleze	1.435	1.414
Diverse	3.235	4.144
Totale	286.669	280.201

Se constată o scădere de 2,30% pe 1938 față de 1937; scăderea este și mai mare față de 1936.

Pe 1938 țițeiul românesc a reprezentat 2,45% din producția mondială.

Maximul cantitativ al producției românești a fost atins în 1936 cu 8.986 mii tone. Din acel an scăderea este continuă: 17% pe 1937, 24% pe 1938; pe 1939 tendința de scădere se menține.

— Nevoile de combustibil lichid ale Germaniei pe anul 1938 s'au evaluat la cca. 6,66 mil. tone față de 5,50 mil. tone în 1937. Pentru a le face față s'a recurs la:

	1937	1938
Puțuri Hanovra	540.000 tone	550.000 tone
Benzol din cocsuri	485.000 »	540.000 »
Alcool etilic	145.000 »	145.000 »
Alcool metilic	80.000 »	80.000 »
Sintetic, prin uzine de hidrogenare	950.000 »	1.150.000 »
Import	3.300.000 »	4.195.000 »
Totale	5.500.000 tone	6.660.000 tone

Producția de benzol a sporit prin ameliorarea tehniceii tratării cocsurilor. Fabricația sintetică a sporit de asemenea și va spori și mai mult, uzine noi fiind în curs de creare pe 1939 și 1940.

Așa dar cu toate eforturile făcute, Germania este încă tributară străinătății cu cca 4,2 mil. tone combustibil lichid.

— Nevoile de combustibil lichid ale Italiei pe anul 1938 se cifrează la 2,623 mil. tone față de 2,573 mil. tone pe 1937; încercările de autarhizare prin utilizare de carburanți naturali: lignit, roci bituminoase, alcool, etc., se pare că au rămas infructuoase. Toată cantitatea de mai sus reprezintă importul.

— Producția principalelor soc. petrolifere românești se evaluează pe Martie—Aprilie 1939 la:

Astra Română . . cca 356 vag./zi	Concordia . . . cca 225 vag./zi
Steaua Română . . » 185 vag./zi	Română-Americană » 197 vag./zi

— Odată cu delegația economică engleză a sosit în țară și d-l Kessler, conducătorul marelui concern petrolifer Royal Dutch.

ȘOSELE.

— Trei sunt fondurile din care actualmente se fac marile lucrări de șosele din țara noastră.

Fondul pentru modernizări de drumuri naționale de 1.617.000.000 lei creat prin legea promulgată cu I.D.R. Nr. 576/936; se prevede anual în bugetul Dir. Gen. a Drumurilor. Din el se execută șosele cu suprastructură permanentă și semi-permanentă: beton, calâpuri, macadam.

cimentat, lianți bituminoși, etc. Cele mai importante șosele ce se lucrează din acest fond sunt: București—Constanța (via Silistra—Cobadin), Buzău—Focșani, Piatra—Bicaz, Ploești—Văleni, T. Severin—Mehadia, etc. Contractele prevăd: unele terminarea în 4 ani, altele în 5 ani (cele în 5 ani sunt cu finanțare).

Fondul special de 800.000.000 lei pentru modernizări de șosele, creat prin decretul-lege Nr. 2.055/938. Din el se execută șosele după sistemul preconizat de d-l Dir. Gen. Ing. Insp. Gen. N. Profiri, prin tratament superficial cu emulsie de bitum. În cadrul acestora intră șoselele: Focșani—Bacău, Sebeș—Deva—Arad, București—Pitești, etc.; vor trebui să fie gata în toamna 1939.

Fondul de 46.087.000 lei, denumit contul K, aprobat a se cheltui pentru lucrări de șosele strategice prin decizia comisiei interministeriale prin procesul-verbal Nr. 2.194/937. Din el se lucrează șoselele Greaca—Moigrad—Mirșid, jud. Sălaj; Ratin—Huseni—Nusfalău, jud. Sălaj; etc., trebuiesc terminate în 1939.

În afară de aceste fonduri R.A.C.F.R. plătește lucrările șoselei București—Alexandria prin tranșe prevăzute anual în buget.

— Este așteptată în țară sosirea inginerului german Todt, constructorul autostradelor și a liniei Siegfried, în vederea punerii în studiu a părții din convenția economică româno-germană referitoare la modernizarea drumurilor noastre.

DIVERSE.

— Ziua de 1 Mai a fost inițial o sărbătoare de propagandă revoluționară în serviciul luptei de clasă; a fost decisă de congresul internațional muncitoresc dela Paris din 1889 pe baza motiunii prezentate de Raymond Lavigne și susținute de Lafargue, Bebel, Liebknecht, etc.

În România a fost oficial introdusă prin legea pentru reglementarea repauzului duminical și al sărbătorilor legale din 1925. Astăzi, la noi, rostul ei este cu totul altul decât cel dela început: sărbătoarea înfrățirii tuturor claselor sociale în cadrul muncii necesare propășirii vieții naționale.

— La 13 Mai crt., odată cu deschiderea sesiunii ordinare a C.E.D. intră în vigoare noua convenție relativă la regimul gurilor Dunării; la această dată se va înlocui pavilionul C.E.D. cu pavilionul național românesc. P.C.A. a luat toate măsurile necesare preluării inventarului și patrimoniului Comisiunii.

— Importul țării noastre de materii prime și mărfuri semifabricate sau fabricate pe ultimii ani s'a cifrat la:

1937		1938	
Tone	Valoare	Tone	Valoare
707.507	19.363.327.000	820.602	19.797.830.000

Locul cel mai important îl ocupă materialele din fier sau alte metale:

A n u l	1937		1938	
	Tone	Valoare	Tone	Valoare lei
Specificare	364.530	9.010.800.000	460.630	10.546.400.000
Proporția % din total	51,6%	46,5%	56,1%	53,6%

— Importul țării de vehicule pe ultimii doi ani se cifrează la:

A n u l	1937		1938	
	Cantitate tone	Valoare lei	Cantitate tone	Valoare lei
Specificare	10.700	944.000.000	14.685	1.455.500.000
Proporția % din import	1,52%	4,88%	1,79%	7,36%

— S'a constituit în 1937 Soc. « Banloc » pentru fabricarea cauciucurilor cu un capital majorat astăzi la 100.000.000 lei. Societatea și-a construit o fabrică la Băicoi, Prahova, în valoare de cca. 110.000.000 lei, fabrică ce în scurt timp va începe să lucreze după brevetul american Goodrich. Este capabilă de o producție maximă de 200 anvelope pe zi din cari 125 buc. pentru automobile de turism și 75 buc. pentru autocamioane. Aceasta revine la cca. 50.000 buc. pe an, sau cca. 1.000.000 kg. anvelope (cam cu 25% mai mult decât importul nostru pe 1937). Este interesant de știut că fabricile Goodrich din Akron au o producție zilnică de cca. 40.000 buc. anvelope, adică 4/5 din producția anuală a fabricii « Banloc ».

— Există în țară două fabrici de mătase artificială: « Viscoza Românească » din Lupeni și « Apretura » din Popești-Leordeni. Prima este nouă, terminată în toamna 1938) și construită după ultimele cerințe ale tehnice; s'au investit în ea cca. 380.000.000 lei. Fabrica Viscoza poate produce zilnic 3.000 kg mătase artificială și 1.500 kg bumbac artificial, iar Apretura 2.200 kg. mătase artificială.

— Cartelul internațional al fierului vechi a achiziționat 150.000 tone fier vechi din U.S.A. pentru Europa.

— Comitetul interministerial italian pentru autarhie prezidat de d-l Mussolini a decis intensificarea producției de lână scoasă din caseină.

RECENZIE

PETRU DUMITRAȘCU: *Manual de turnătorie*. Fundația pentru literatură și artă Regele Carol II. 1939, 298 pag. 70 lei.

Este al doilea volum tehnic apărut în colecția numită «Biblioteca informativă» și arată dorința Fundației de a completa în această direcție planul publicațiilor.

Autorul remarcă în prefață cu destulă dreptate, că tehnica turnătoriei este vastă, și cu greu ar putea un volum să atingă perfecțiunea. Tocmai de aceea redactarea unor asemenea manuale trebuie încredințată unor oameni încercați, pentru a putea răspunde scopului: informația generală pentru public, noțiuni precise pentru începători, câteva detalii din diferitele ramuri care să servească drept imbold pentru cei care lucrează într-o singură parte, o cunosc bine, dar nu le știu pe celelalte.

Impărțirea materialului este bine făcută. După o introducere asupra proprietăților metalelor și compoziția aliajelor industriale, se începe cu turnătoria de aramă. Cu această ocazie se descriu formarea, mașinile, uneltele, ceea ce nu se mai repetă la celelalte capitole. Urmează în aceeași direcție turnătoria de artă, pentru ca pe urmă să se treacă la turnătoria de fontă. Turnătoria de oțel, turnătoria de aliaje ușoare și două capitole speciale turnarea sub presiune și prin centrifugare încheie materia.

Poate că turnătoria de fontă, mai curentă, ar fi putut ocupa primul loc și dezvoltarea cea mai mare, celelalte dezvoltându-se pe această bază. La turnătoria de oțel, descrierea fabricării oțelului intră în practica oțelăriei și ar fi putut fi omisă (cum de altfel se și anunță la pag. 45) câștigând loc pentru alte capitole. Se poate aminti în trecut că denumirea oțel de turnătorie nu pare fericită.

Pentru un manual românesc ne-am fi așteptat ca să vedem exemple din țară. Dar autorul nu a urmărit acest plan. La capitolul metalelor se spun toate continentele unde se găsește minereul, dar nu se vorbește nimic despre exploatarea metalifere din țară. Referințele din țară sunt puține și numai în trecut: nisipul de Făgăraș sau Văleni (pag. 90), cuptorul dela Arsenal (pag. 148), turnătoria Hunedoara (pag. 191), convertizorul care nu este în România (pag. 229), așa încât rămâi surprins când deodată vezi (pag. 243) datele a opt turnătorii de oțel din țară. Credem că asemenea

referințe, de instalații, materiale și produse din țară ar fi trebuit date la fiecare capitol. Avem o industrie de fontă dezvoltată și turnătorii de metal care ar fi putut servi ca exemple, chiar și turnătorii de artă ar fi putut să fie amintite.

Figurile sunt foarte numeroase și cele lineare bine reușite. Reprodusele după fotografii sunt însă unele foarte nelămurite ca de ex. fig. 37, 39, 54, 59, 65, 110. Fig. 31 ar fi trebuit refăcută pentru ca să nu aibă pe ea text francez.

Foarte numeroase scăpări de vedere în redactare, care devin supărătoare la citit. Cuvântul ductibilitate (pag. 11) nu este întrebuințat, de altfel în tabloul (pag. 20) se scrie bine ductilitate, dar se amintește de tenacitate, confundând noțiunea cu rezistența la tracțiune. Vorbind despre această rezistență (pag. 15) se spune că « bara rezistă bine la o anumită forță, după care începe să se lungească » ceea ce este incorect căci bara începe să se lungească dela început, și rezistă bine până se rupe. Tabloul de corespondență între rezistență și duritate (pag. 17) are și o coloană pentru duritatea Shore de care nu s'a vorbit în text, așa că cititorul va rămânea nelămurit. Bronzul cu 96% Cu și 6% Sn (pag. 68) este de sigur o greșeală de tipar. Dintre operațiile de turnare (pag. 88) lipsește tocmai turnarea. Clopotul Big-Ben (pag. 121) este la turnul parlamentului, denumit pentru aceasta Clock-Tower, și nu la Westminster. La formarea mecanică (pag. 123) trebuie înlocuit cuvântul turnători cu formari. Se vorbește (pag. 142) de creuzetul electric sau (pag. 194) de creuzetul electric cu înaltă frecvență, când mai bine s'ar zice cuptorul electric. Tabloul de fontă normalizată (pag. 173) nu este acel normalizat și notațiile sunt altele. Termenii variază astfel: repauzând pe 2 sprijine (pag. 215) pentru ca imediat (pag. 216) să se scrie stând pe 2 suporturi. Creuzetul a fost primul cuptor (pag. 235) o exprimare greșită căci cuptorul nu este creuzet. Vorbind la mașina de turnat sub presiune (pag. 265) se spune vasul încălzit, creuzetul încălzit și recipient, întrebuințând trei cuvinte pentru aceeași piesă, când primul ar fi fost foarte lămurit.

Asemenea greșeli duc la un text neglijat, probabil din cauza grabei, sau a neatenției cu care s'a revăzut. Vocabularul în aceste manuale trebuie cu grijă ales, și mai de grabă, lăsate la o parte noțiuni sau părți delicate, decât a încerca nereușita.

Este însă în orice caz bine că preocupările tehnice și-au făcut drum și li s'a recunoscut locul în publicațiile Fundațiilor. « Societatea Politehnică din România » a luat și ea în studiu problema acestor publicații și poate că o colaborare, prima îngrijind publicarea, a doua cercetând și cenzurând manuscrisele, ar da răspunsul cel mai bun acestei chestiuni.

C. T.

SUMARELE REVISTELOR

REVUE GÉNÉRALE DE L'ÉLECTRICITÉ, Vol. XLV, 1939, Nr. 17, din 29 Aprilie: *J. Coupry*, Nouile instalațiuni electrice ale Colegiului Franței. — *M. Duverot*, Studiul protecțiunilor contra punerilor la pământ în rețelele trifazate.

Idem, Nr. 18, din 6 Mai: *J. Coupry*, Nouile instalațiuni electrice ale Colegiului Franței (urmare și sfârșit). — *M. Pauthenier*, Teoria sarcinii electrice a pulberilor și generatoarele de înaltă tensiune cu curenți gazeși. — *H. Pangon*, Fixarea indemnitațiilor datorite Administrației Poștelor, Telegrafelor și Telefoanelor, pentru daune aduse liniilor telegrafice și telefonice.

Idem, Nr. 19, din 13 Mai: *A. S.*, A 15-a săptămână de discuțiuni la Societatea franceză a Electricienilor. — *C. Bodmer*, Desvoltarea tracțiunii electrice cu curent monofazat în Elveția, în cursul ultimilor ani. — *M. Matricon*, Tehnica actuală a tuburilor de foarte înaltă tensiune pentru producerea razelor X și a neutronilor.

Idem, Nr. 20, din 20 Mai, *A. S.*, A 15-a săptămână de discuțiuni la Societatea Franceză a Electricienilor (urmare și sfârșit). — *H. Josse*, Asupra influenței condițiunilor atmosferice asupra funcționării liniilor de transport de energie sub înaltă tensiune. — *M. Cotte*, Localizarea electronilor animați de viteze mari și proprietățile generale ale sistemelor centrate, în mecanica relativistă.

V. R.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 60, 1939, Nr. 17, din 27 Aprilie: *M. Kersten*, Despre semnificația fizică a fenomenelor de magnetizare în materialele feromagnetice. — *S. Franck* și *A. Rudolphi*, Despre dependența inducției de sensul de laminare, la tolele pentru mașini electrice. — *E. Greulich*, Influența solvenților și lacurilor de impregnare, asupra sârmelor lăcuite. — *J. Juilfs*, Despre aurore polare și furtuni magnetice. — *VDE*, Reguli pentru nomenclatura bornelor; Prescripții pentru instalații electrice în teatre, săli de conferințe, clădiri de birouri și provizorii. — *K. H. Borchard*, Caracteristice economice ale uzinelor electrice.

Idem, Nr. 18, din 4 Mai: A. Schmidt, † E. C. Zehme. — F. Niethammer, Determinarea exactă a celor patru constante R, L, C și G, din încercări în gol și în scurt-circuit. — M. Kersten, Despre semnificația fizică a fenomenelor de magnetizare în materiale ferromagnetice (sfârșit); raport asupra discuției la acest articol. — F. Kelbe, Contori de curent monofazat în instalațiuni trifazate. — VDE, Prescripțiuni pentru dulii și socluri de lămpi până la 750 V. — F. Fröhlich, Releuri maxime de timp, dependente și independente. — K. Bätz, Forme de carcase pentru mașini echipolare de curent continuu și de înaltă frecvență.

Idem, Nr. 19, din 11 Mai: J. Baltzer, Studiul și dezvoltarea ceasornicelor electrice, dela 1919 încoace. — W. Laubenheimer, Transportul de energie din centrale electrice interconectate, ținând seama de stabilitatea liniilor de interconexiune. — F. Kelbe, Contori de curent monofazat în instalațiuni trifazate (sfârșit). — Dr. Nn, Stadiul mondial actual și dezvoltarea electrificărilor de căi ferate. — ewe, Oficiul « Estetica muncii » creează mărci de calitate.

Idem, Nr. 20, din 18 Mai, F. Bimmermann, Nomograme publicate în ETZ. Teorie și aplicațiuni. — A. Kuntze, Instalații de verificarea contorilor comandate pe cale foto-electrică, pentru verificări wattmetrice de contori. — H. Möller, Motoare cu polii comutabili, cu 2 înfășurări separate statorice. — P. M. Pflieger, Regulile pentru aparate de măsură VDE 510 și publicația CEI 51, în tabele și imagini. — Ptf, O valvă pentru 3 milioane Volți. — VDE, Directive pentru izolanti din țesături tari. — K. Kraus, Forțele hidraulice ale Austriei.

V. R.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 10 AUGUST 1939

S U M A R U L

	Păg.
Din lucrările Soc. Politecnice	677
Luare în considerare de noi membri	680
Problema dimensionării camerelor de exploatare la minele de sare din România de Dr. Ing. M. Ștamatiu	681
Frigul mecanic și importanța lui economică de Ing. D. St. Emilian	737
Încercarea construcțiilor de Prof. Ing. George Borneanu	764
Note: Iluminatul Axei Est-Vest din Berlin de Ing. Vlad Rădulescu; Diri- jarea și normalizarea în industria de automobile germană, de N. Con- stantinescu; Motoare Diesel cu camere auxiliare de Combustiune (Dis- poziția Lonova) de N. Constantinescu; Podul metalic de șosea peste Nistru între România și Polonia de Ing. Șef. Corneliu Antoniu; Lumi- narea cu lumină mixtă de Gh. V.	778
Știri scurte de Ing. C. E.	797
Sumarele Revistelor	801

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 26 MAI 1939

Ședința se deschide la ora 18 și 30 minute, sub președinția d-lui Preșe-
dinte *Constantin D. Bușilă*, din Comitet fiind prezenți, d-nii: *Atanasescu*
Th., *Bădescu Luca*, *Băiatu D.*, *Budeanu C.*, *Chițulescu I. I.*, *Ionescu Ion*,
Neamțu P., *Păunescu C.*, *Stan D.* și *Stratilesu Gr.*

Asistă d-nii: *Popescu V.* cenzor și *Georgescu N.* însărcinat cu admini-
strația localului.

Se citește procesul-verbal al ședinței dela 12 Mai, care se aprobă fără
nicio modificare.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*
aduce la cunoștință că, după ultima ședință a Comitetului s'a primit invi-
tație de participare la Congresul Inginerilor și Tecnicienilor din Industria
Minieră care a avut loc în București și că d-sa a luat parte reprezentând
«Societatea Politehnică». Cu această ocaziune d-sa a rostit o cuvântare
care se va publica în «Buletinul Societății Politecnice».

Comitetul ia cunoștință de scrisoarea prin care d-l Dr. Ing. *E. Foerster*
mulțumește pentru buna primire făcută de către Societate cu ocazia confe-
rințelor ce a ținut la București la 2 și 3 Mai a. c.

Se intră în ordinea de zi, și constatându-se că a trecut termenul Statutar
în care timp nu s'a ivit nicio contestație, Comitetul proclamă ca membri
noi ai Societății noastre pe d-nii: *Atanasescu Dumitru*, *Ionescu Ștefan*,
Ioșif Ion, *Măldărescu Gh. Gh.*, *Ulubeanu Mircea* și *Giocea Gheorghe*.

Se ia în considerare cererile de membri ale d-lor *Niculescu Duvăz* și *Georgescu George* și, în conformitate cu prevederile Statutare, Comitetul decide să fie trimise la Redacția Buletinului spre publicare.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, cetește o scrisoare dela d-l Profesor Inginer *I. Ștefănescu-Radu*, prin care caută să lămurească neînțelegerea ivită în legătură cu aplicarea regulamentului premiului « *I. Ștefănescu-Radu* » și care se încheie cu oferirea de a da tot ajutorul său personal pentru o bună aplicare a Regulamentului.

Comitetul îl roagă pe d-l *C. Budeanu* să convoace Comisiunea pentru punerea în aplicare a Regulamentului premiului « *I. Ștefănescu-Radu* ».

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* comunică că, « Congresul Internațional al Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică » care trebuia să aibă loc în Septemvrie la Roma, a fost amânat la o dată care se va anunța ulterior, astfel încât, va fi suficient timp ca să se îndeplinească toate cerințele Regulamentului Premiului « *I. Ștefănescu-Radu* ».

D-l *C. Budeanu*, primind însărcinarea dată cere dela d-l Casier situația fondului, situație care este încheiată și pe care d-l Casier *Th. Atanasescu* spune că o ține la dispoziția d-lui Budeanu.

Se cetește scrisoarea de invitare la Congresul Contabililor care va avea loc la 28 Mai la Brașov. Comitetul decide să se delege colegul nostru d-l *Pallade Ștefan*, care locuiește în Brașov.

Revista « *Pandectele Săptămânale* » cere să i se facă abonamente. Comitetul decide să se comunice acceptarea de schimb cu « *Buletinul* » Societății noastre.

Se primesc trei volume cuprinzând « *Cercetări Științifice în domeniul Chimiei* » din partea d-lui Prof. *N. Dănăilă*, Directorul Institutului de Chimie Industrială și se decide să se aducă mulțumiri.

« *Japanese National Committee World Power Conference* » confirmă primirea Buletinelor Societății noastre cu numerile: Anul LII, Nr. 12, Decembrie 1938, și Anul LIII, Nr. 1, Decembrie 1939.

« *Institutul Român de Energie* » (« *I.R.E.* ») trimite documentul 21 (France) 101. Comitetul decide să se mulțumească.

D-l Casier *Th. Atanasescu*, aduce la cunoștința Comitetului că din partea Ministerului Ocrotirilor Sociale, a venit un Inspector cerând ca Societatea noastră să se pună în ordine cu plata impozitului obligator pentru Societățile cu mai mult de 5 salariați. D-l Casier dă lămuriri, că Societatea noastră are ca salariați 5 persoane printre cari se găsește și focarul conducător al caloriferului, care însă nu este în funcție și nici salariat decât în timpul iernii, pe timpul de vară acest salariat neexistând. D-sa arată că aceste lămuriri le-a dat și Inspectorului respectiv, însă acesta a cerut totuși plata impozitelor. D-l Casier arată Comitetului că pe de o parte acest impozit constituie o surpriză, în buget neexistând sume prevăzute pentru acesta, iar pe de altă parte salariații arată greutatea de a plăti aceste impozite, ele fiind destul de importante și ca atare cer o majorare a salariilor și aceasta imposibilă din aceeași cauză a lipsei sumelor din buget. În orice caz impozitul

trebuind să fie plătit jumătate de Societate și jumătate de salariați, d-l Casier spune că salariații roagă conducerea Societății să se aprobe ca impozitele să fie plătite complet de Societate acum, iar cota parte corespunzătoare lor să fie reținută, din salarii, în rate lunare.

Comitetul aprobă plata impozitelor și această din urmă cerere a salariaților.

Totodată, d-l Casier *Th. Atanasescu* aduce la cunoștința Comitetului că încasările cotizațiilor merg foarte prost din cauza evenimentelor din ultimul timp.

D-l *N. Georgescu*, aduce la cunoștința Comitetului că a alcătuit, cu destulă greutate, *Cartea Imobilului*, pe care a depus-o la timp, la poliție, astfel încât suntem în ordine.

Înainte de ridicarea ședinței, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* arată că s'au făcut o serie de extrase de pe articolul scris de către d-l *N. Ciorănescu* pentru regretatul nostru Vice-Președinte *Gh. Țițeica* și publicat în Buletin. Comitetul decide ca, întru cât membrii Societății noastre au cetit articolul în Buletin, extrasul să fie trimis la personalități importante și la Societățile unde *Gh. Țițeica* a activat. D-l *Luca Bădescu* este rugat să dispună expediția împreună cu d-nii *V. Popescu* și *Ciorănescu*.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 20.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 9 Iunie 1939.

Președinte (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar (ss) *I. I. Chițulescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 9 Iunie 1939

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
I	Panaitecu Felix George	Petrescu Gh. Alexandrescu D. N.	Școala Politecnică din București Facultatea de Silvicultură	Șeful Secretariatului Școlii Politecnice Regele Carol II.

Ședința dela 23 Iunie 1939

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
I	Cosmin D-tru	Leonida Dimitrie Dima Paul	Școala Politecnică din Timișoara	Inginer la Soc. Generală de Gaz și Electricitate din București

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritatea de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să le studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este deasemeni proclamat membru al Societății.

PROBLEMA DIMENSIONĂRII CAMERELOR DE EXPLOATARE LA MINELE DE SARE DIN ROMÂNIA

de Dr.-Ing. M. STAMATIU
Inginer de Mine

De îndată ce într'un zăcământ se execută o lucrare subterană oarecare, echilibrul interior de forțe se schimbă complet. Astfel, tensiunile datorite presiunii litostatice, tind cu timpul fie spre un echilibru stabil, cu formarea unei zone de destindere ¹⁾ în jurul acelei lucrări, dacă zăcământul este un material elastic, sau produc o deformare plastică, sub forma unei deplasări lente a maselor înconjurătoare, spre golul respectiv, dacă zăcământul este un material plastic.

Cu studiul repartizării presiunii litostatice în interiorul unui zăcământ în exploatare, sau mai precis, cu studiul repartizării eforturilor în jurul unei lucrări subterane anumite, s'au ocupat până în prezent foarte mulți cercetători. Chiar și astăzi această chestiune este încă de mare actualitate și preocupă atât cercurile oamenilor de știință, cât și pe acelea ale practicienilor din multe țări. Părerile ca în orice chestiune complexă și dificilă, sunt încă împărțite.

Noi le vom examina pe fiecare în parte, oprindu-ne bineînțeles numai asupra acelor care par mai interesante și aduc vre-o contribuțiune asupra problemei pe care o studiem.

¹⁾ v. Willmann: *op. cit.*, pag. 70.

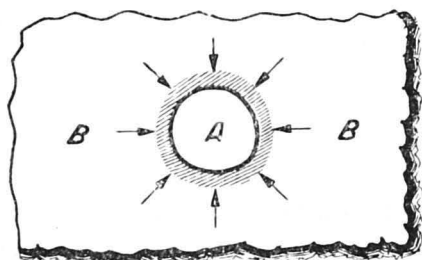
R. Fenner: *Untersuchungen zur Erkenntnis des Gebirgsdruckes, Glückauf*, 1938, Nr. 32 și Nr. 33, pag. 714 ș. u.

a) Teoria lui Trompeter.

Printre primii care s'au ocupat cu observarea și descrierea fenomenelor de deformare ce se petrec în jurul unei lucrări miniere, a fost topograful minier *Trompeter* din *Gelsenkirchen*. În lucrarea sa intitulată: «*Die Expansivkraft im Gestein als Hauptursache der Bewegung des den Bergbau umgebenden Gebirges*», publicată în anul 1899, *Trompeter* arată cum se formează în jurul oricărei lucrări miniere (tunel, galerie, etc.), o *zonă de destindere*, denumită ulterior de către autorii germani *zona lui Trompeter*.

În interiorul acestei zone, roca s'ar găsi chiar din momentul deschiderii respective, într'o stare de expansiune, care încetează însă după un anumit timp, deoarece tensiunile din zăcământ ajung să-și facă echilibru.

Modul de repartizare al tensiunilor în jurul unei galerii, după concepția lui *Trompeter*, este indicat în fig. 26.



A-Golul galeriei B-Roca înconjurătoare.

Fig. 26. — Repartizarea presiunilor în jurul unei galerii, după *Trompeter*.

Din figura de mai sus se vede că *Trompeter* admitea o repartizare uniformă a presiunilor în jurul unei galerii, întocmai ca o presiune hidrostatică.

În ceea ce privește forma zonei de destindere, el susținea că ar fi o curbă cuprinsă între *cerc* și *parabolă*.

În figura 27, dăm schematic reprezentarea modului de formare a zonei de destindere deasupra unui câmp de abataj, după *Trompeter*.

Datorită formării zonei de destindere, lucrarea respectivă ar ieși de sub influența directă a presiunii litostatice. Asupra tavanului și pereților ei, nu ar mai acționa decât greutatea proprie a masei de roce cuprinsă în interiorul acestei zone. În

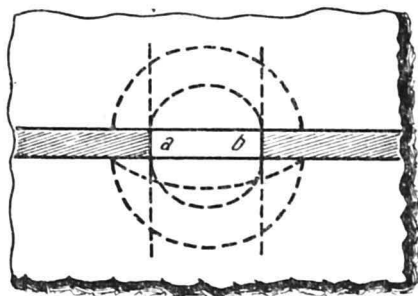


Fig. 27. — Formarea zonei de destindere deasupra unui câmp de abataj, după Trompeter.

cea ce privește regiunea din afara zonei de destindere, ea ar continua a rămâne sub acțiunea greutății rocilor acoperitoare, adică sub acțiunea unei presiuni proporțională cu greutatea specifică a acestor roce și cu adâncimea.

Această problemă, schițată în linii generale de Trompeter, a fost reluată ulterior de către E. v. Willmann, în interesanta sa lucrare intitulată: «*Über einige Gebirgsdruckerscheinungen in ihren Beziehungen zum Tunnelbau*», publicată la Leipzig în anul 1911.

β) Teoria lui v. Willmann.

Plecând dela unele principii stabilite de către geologul Heim în cartea sa: «*Mechanismus der Gebirgsbildung*», v. Willmann emite o teorie foarte interesantă, care clarifică multe chestiuni în legătură cu construcțiile de tuneluri, chestiuni rămase până atunci fără o explicație mulțumitoare.

Vom arăta pe scurt în ce consta această teorie.

v. Willmann pleacă dela ipoteza, că într'un punct oarecare din interiorul unui zăcămint neexploatat, există o presiune normală p (kg/cm^2), după direcția gravitației.

În regiunea secțiunii tunelului sau galeriei ($AB A' B'$), el consideră înainte de executarea acesteia, o repartizare uniformă a presiunilor, după cum se vede din figura 28.

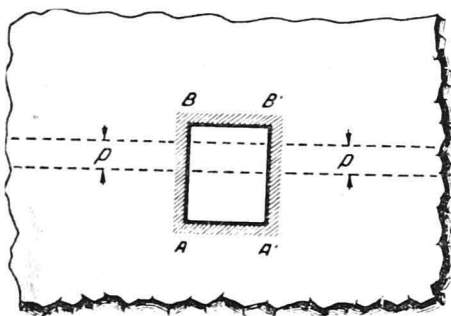


Fig. 28. — Repartizarea presiunilor într'un zăcămint neexploatat, după v. Willmann.

După deschiderea galeriei, repartizarea presiunilor în jurul golului ($AB A' B'$) se schimbă. Presiunea exercitată de zăcă-

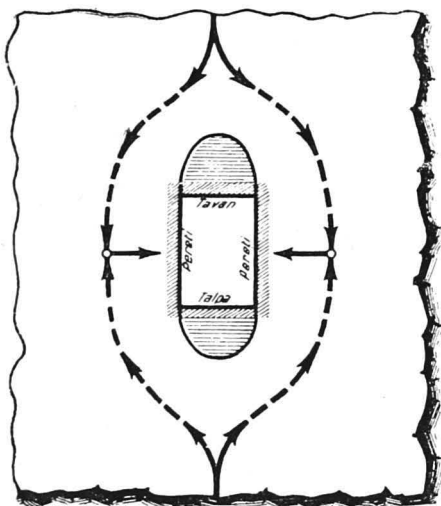


Fig. 29. — Formarea corpurilor parabolice deasupra tavanului și sub talpa unei galerii, după v. Willmann.

mânt asupra tavanului BB' , nu se mai poate transmite direct asupra tăpii AA' , ci prin intermediul pereților AB și $A'B'$.

Din această cauză, pereții vor avea de suportat încă dela început o presiune mai mare decât presiunea litostatică inițială, iar roca din tavan nemaî având o contra presiune (de jos în sus), deoarece acum există golul galeriei, se va destinde elastic.

Partea din zăcământ, situată deasupra tavanului BB' , rămâne cu timpul numai sub acțiunea propriei sale greutate. În modul acesta se formează deasupra tavanului, o zonă de destindere, care după cercetările lui *Ritter* și *Engesser*, cât și după încercările făcute de către *Janssen* și *Prante*, ar avea forma unui corp parabolic. Referitor la înălțimea acestei parabole și la modul cum acționează porțiunea de zăcământ din interiorul ei, asupra tavanului BB' , vom reveni ulterior.

În ceea ce privește transmiterea presiunii zăcământului asupra pereților galeriei, aceasta s'ar face în modul indicat schematic în fig. 29.

Aspectul grafic al repartizării presiunii zăcământului asupra unei galerii, la scurt timp după deschiderea ei, este indicat în fig. 30.

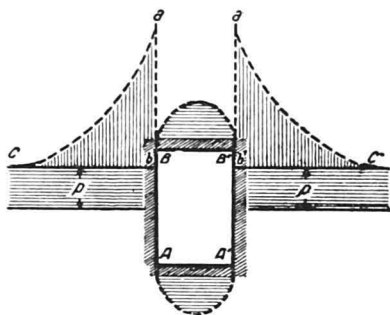


Fig. 30. — Repartizarea presiunilor în jurul unei galerii, după v. W i l l m a n n.

Presiunea zăcământului asupra pereților galeriei, înainte de deschiderea ei, era p kg/cm². După deschidere, la această presiune se mai adaugă presiunea transmisă de zăcământ pe bolta parabolică formată deasupra tavanului și a cărei valoare este

reprezentată prin suprafața hașurată abc ($a'b'c'$). (fig. 30). Se vede de aci, că pereții au de suportat cea mai mare presiune. Cu cât ne depărtăm de galerie, presiunea scade pentru a ajunge la o anumită distanță egală cu p kg/cm². Distanța de o parte și de alta a galeriei, pe care se repartizează această presiune, depinde de natura roci respective, în cazul nostru de natura sării.

După un timp mai îndelungat, dela deschiderea galeriei, zăcămintul din jurul ei s'a destins complet, formând o nouă zonă, indicată schematic în fig. 31.

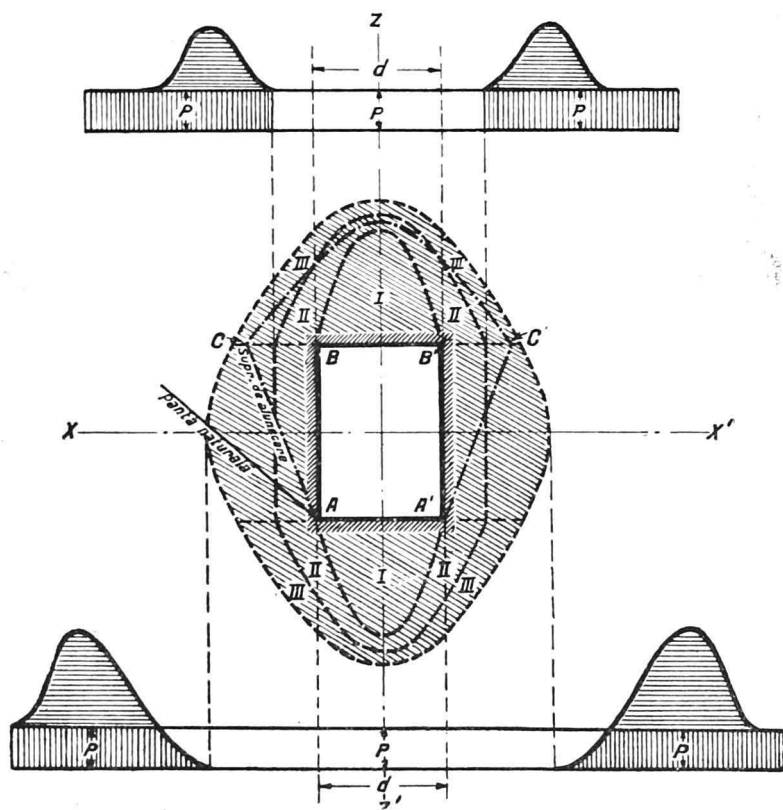


Fig. 31. — Formarea corpului parabolic în jurul unei galerii și repartizarea presiunilor din interiorul și exteriorul lui, după v. Willmann.

Din figura de mai sus se vede clar modul cum v. Willmann concepe repartizarea presiunilor în jurul unei galerii. Astfel,

partea din zăcământ cuprinsă în zona I (situată deasupra tavanului și sub talpa galeriei) se află sub acțiunea propriei sale greutate și este supusă unui efort de tracțiune, care se exercită după o boltă parabolică.

În interiorul zonelor II și III, roca se găsește într-o stare de compresiune, datorită propriei greutate.

Presiunea cea mai mare există în punctele C și C' ale corpului parabolic. Aci avem o suprapunere de presiuni datorite *greutății corpului parabolic și zăcământului exterior*.

Dacă roca respectivă, în cazul nostru sarea, are o rezistență mai mare decât eforturile la care este supusă, atunci tavanul, talpa și pereții galeriei rezistă fără a fi nevoie de vreo susținere interioară.

Dacă însă rezistența este mai mică decât eforturile respective, atunci se produc fisuri, crăpături și în cele din urmă prăbușiri ale tavanului și pereților galeriei, cu tendința de astupare a golului. Este delă sine înțeles, că pereții fiind supuși la eforturile cele mai mari, ei vor avea cei dintâi de suferit deformații.

Din cauza prăbușirii rocii în interiorul golului galeriei, se produc în zăcământ foarte adesea, mișcări și alunecări de strate, care dau naștere unor presiuni cu totul distincte de *presiunea litostatică* și anume la *presiuni dinamice*.

Deosebirea între aceste două presiuni constă în aceea, că *presiunea litostatică*, este o presiune *statică*, care lucrează lent, inevitabilă în orice lucrare subterană și care are o valoare ce depinde între alți factori de greutatea specifică a zăcământului și de adâncimea respectivă, în timp ce *presiunea dinamică*, este o *presiune accidentală*, care apare numai atunci când se produc mișcări interioare și care poate avea câteodată valori destul de mari.

Presiunea dinamică este foarte periculoasă pentru lucrările subterane, deoarece acționează brusc asupra pereților și stâlpilor sau a susținerilor interioare, pe care, din cauza eforturilor concentrate mult mai mari ca rezistența materialelor respective, le distruge.

* * *

Teoria lui v. *Willmann*, deși prezintă oarecare lipsuri, în special în ceea ce privește dimensiunile corpului parabolic ce se formează în jurul lucrărilor subterane, are o mare importanță practică, deoarece cu ajutorul ei se explică astăzi multe fenomene ce se întâlnesc în construcțiile de tunele și în exploatarea de mine.

Completată cu date referitoare la proprietățile fizice și mecanice ale diferitelor roce și adaptată fiecărui caz în parte, teoria lui v. *Willmann*, poate folosi mult tuturor acelor care se ocupă cu probleme de construcții de galerii, tuneluri sau de deschideri de mine.

γ) Teoria lui Kühn.

Luând cazul unei galerii cu secțiunea dreptunghiulară, executată într'un zăcământ omogen și isotrop, și aplicând teoria matematică a elasticității, *Kühn*¹⁾ stabilește următoarea ecuație cu ajutorul căreia se pot calcula eforturile din jurul acestei galerii :

$$\frac{\partial^4 F}{\partial z^2} + \frac{2}{\partial z^2} \cdot \frac{\partial^4 F}{\partial x^2} + \frac{\partial^4 F}{\partial x^4} = 0$$

unde :

$$\sigma_z = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} ; \sigma_x = \frac{\partial^2 F}{\partial z^2} ; \tau = - \frac{\partial^2 F}{\partial x \cdot \partial z} - Zz.$$

Rezolvarea ecuației diferențiale de mai sus, este în general foarte dificilă. Astfel, pentru galeriile cu secțiune dreptunghiulară, nu s'a putut găsi până astăzi nici chiar o soluție aproximativă a acestei ecuații. Există însă un caz, acela al galeriilor cu secțiune circulară, pentru care problema este solubilă.

Ecuațiile de mai sus, devin în coordonate polare :

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \right) \left(\frac{\partial^2 F}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 F}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial F}{\partial r} \right) = 0$$

$$\sigma_r = \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 F}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial F}{\partial r} ; \sigma_t = \frac{\partial^2 F}{\partial r^2} ; \tau = - \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial^2 F}{\partial r \partial \varphi}.$$

¹⁾ Kühn : *Betrachtungen über die Gebirgsdruckfrage*, « Glückauf », Nr. 48 (1931), p. 1477—1484.

Integrala particulară, care îndeplinește condiția cerută de periferia galeriei, este :

$$F = \frac{p}{4} \cdot \frac{m}{m-1} (r^2 - 2a^2 \cdot \lg \cdot r) - \frac{p}{4} \frac{m-2}{m-1} \cdot \frac{(r^2 - a^2)}{r^2} \cdot \cos \cdot 2\varphi \cdot$$

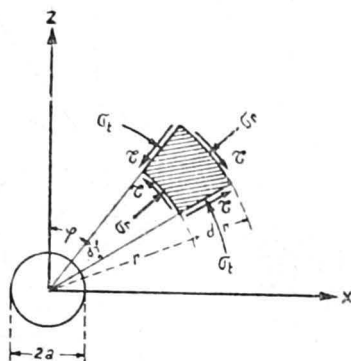


Fig. 32. — Repartizarea eforturilor în jurul unei particule materiale, în coordonante polare.

Ținând seama de această valoare, rezultă :

$$\sigma_r = \frac{p}{2} \cdot \frac{m}{m-1} \cdot \frac{r^2 - a^2}{r^2} + \frac{p}{2} \frac{m-2}{m-1} \left(1 - \frac{4a^2}{r^2} + \frac{3a^4}{r^4} \right) \cdot \cos 2\varphi$$

$$\sigma_t = \frac{p}{2} \cdot \frac{m}{m-1} \cdot \frac{r^2 + a^2}{r^2} - \frac{p}{2} \frac{m-2}{m-1} \left(1 + \frac{3a^4}{r^4} \right) \cdot \cos 2\varphi$$

$$\tau = \frac{p}{2} \frac{m-2}{m-1} \left(-1 - \frac{2a^2}{r^2} + \frac{3a^4}{r^4} \right) \sin 2\varphi \cdot$$

Calculând cu ajutorul ecuației:

$$\sigma_{\min.}^{max.} = \frac{\sigma_r + \sigma_t}{2} \pm \frac{1}{2} \sqrt{4 \tau^2 + (\sigma_r - \sigma_t)^2}$$

valorile respective ale eforturilor, pentru cazul când $m = 5$, și unind între ele punctele de egal efort, Kühn a obținut reprezentarea grafică din fig. 33.

Din relațiile matematice și reprezentarea grafică de mai jos, Kühn ajunge la următoarele concluziuni:

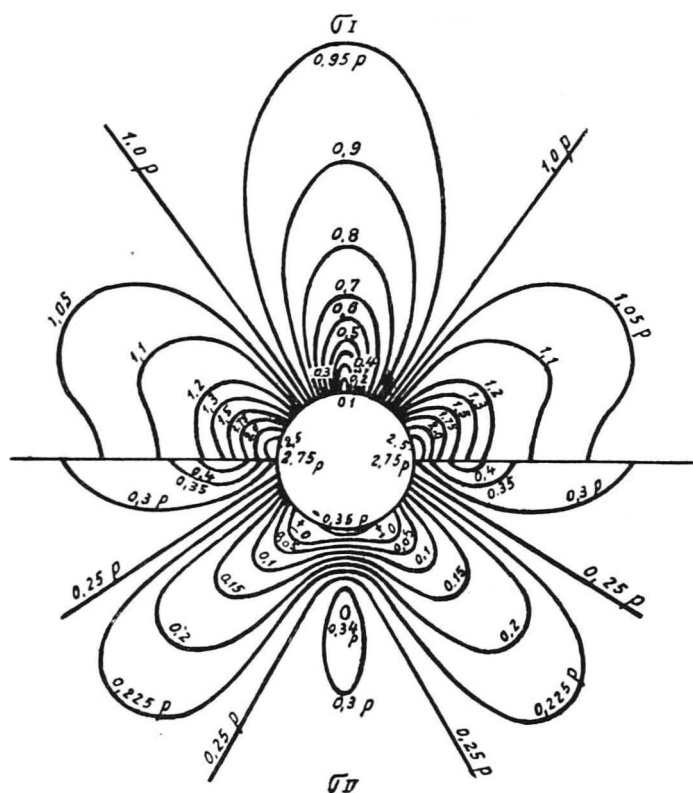


Fig. 33. — Curbe cu puncte de egal efort, după Kühn.
(+ = compresiune; — = tracțiune)

— Prin executarea unui gol într'un zăcământ isotrop, omogen și elastic, se schimbă complet repartizarea inițială a eforturilor respective;

— In jurul golului nu se formează o zonă de destindere totală, ci numai una parțială în tavan și talpă;

— Pereții sunt supuși la eforturi concentrate și mărite de compresiune, datorită cărora se pot produce fisuri și prăbușiri, care au tendința de a schimba din nou repartizarea eforturilor din jurul golului respectiv.

δ) Teoria lui Fenner.

Studiind din punct de vedere matematic modul de repartizare al presiunilor în mediile *elastice* și *plastice*, Fenner ajunge într'un interesant articol ¹⁾ publicat în revistă « Glückauf », la următoarele concluziuni:

1. Într'un zăcământ neexploatat, constituind un *mediu elastic, omogen și isotrop*, repartizarea presiunilor în jurul unui punct, situat la o adâncime h dela suprafață, este exprimată prin următoarele relații:

a) *In coordonate rectangulare* (fig. 25):

$$\sigma_x = \sigma_y = \frac{\sigma_z}{m-1} \quad ; \quad \sigma_z = -\gamma \cdot h$$

unde: γ = greutatea specifică medie a zăcământului respectiv și
 m = coeficientul lui Poisson, a aceluiași zăcământ.

b) *In coordonate polare* (fig. 32):

$$\sigma_r = \frac{\gamma \cdot h}{2(m-1)} [m + (m-2) \cos 2\varphi]$$

$$\sigma_t = \frac{\gamma \cdot h}{2(m-1)} [m - (m-2) \cos 2\varphi]$$

$$\tau = -\frac{\gamma \cdot h(m-2)}{2(m-1)} \cdot \sin 2\varphi.$$

Ținând seama de aceste relații, rezultă că repartizarea presiunilor în jurul acestui punct poate fi exprimată analitic printr'un elipsoid de revoluție:

$$\frac{X^2 + Y^2}{\sigma_x^2} + \frac{Z^2}{\sigma_z^2} = 1,$$

ale cărui semiaxe sunt:

$$\sigma_x = \frac{\gamma \cdot h}{m-1} \quad ; \quad \sigma_y = \frac{\gamma \cdot h}{m-1} \quad ; \quad \sigma_z = \gamma \cdot h.$$

2. Într'un zăcământ neexploatat, constituind un *mediu plastic, omogen și isotrop*, repartizarea presiunilor în jurul unui

¹⁾ R. Fenner: *Untersuchung zur Erkenntnis des Gebirgsdruckes*, « Glückauf », (1938), Nr. 32-33, p. 681-715.

punct, situat la o adâncime apreciabilă h dela suprafață, este exprimată în coordonate polare, prin relațiile :

$$\sigma_r = \sigma (1 + \sin \varrho \cdot \cos 2\varphi) - c_1$$

$$\sigma_t = \sigma (1 - \sin \varrho \cdot \cos 2\varphi) - c_1$$

$$\tau = \sigma \cdot \sin \varrho \cdot \sin 2\varphi$$

unde :

$$\sigma = \sigma_0 + c_1 ; \sigma_0 = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} ; \sigma_1 = \gamma \cdot h ; \sigma_2 = \frac{\gamma \cdot h}{m - 1}$$

c_1 = coeficientul de coeziune al rocii respective ;

ϱ = unghiul de pantă naturală ;

φ = unghiul indicat în fig. 32.

3. Dacă într'un zăcământ *elastic, omogen și isotrop*, se execută un gol oarecare, se formează în jurul lui o *zonă de destindere* având în secțiune o formă eliptică, cu totul independentă de adâncimea la care se găsește acest gol și de forma lui și a cărei expresie analitică este :

$$\frac{4X^2}{(m-2)^2 \cdot b^2} + \frac{Y^2}{b^2} = 1 \text{ (unde } b = \text{deschiderea golului).}$$

4. Dacă într'un mediu *plastic, omogen și isotrop*, se execută un gol oarecare, se formează în jurul lui o *zonă de presiuni reduse*, a cărei rază este dependentă de : dimensiunile și adâncimea la care se găsește acest gol, de valoarea coeficientului de coeziune, de greutatea specifică a zăcământului și de presiunea care acționează pe peretele golului.

* * *

Din cele arătate mai sus, rezultă că prin cercetările făcute, *Fenner* confirmă întocmai ipoteza lui v. *Willmann*, asupra formării zonelor de destindere din jurul lucrărilor subterane. Deasemenea, acest autor reușește să stabilească teoretic modul de repartizare al presiunilor în jurul lucrărilor executate în medii elastice, ajungând la concluziuni puțin diferite de acelea ale lui *Kühn*, și să precizeze, într'o oarecare măsură, același aspect al problemei, și pentru mediile plastice.

* * *

Ținând seama de cele expuse în acest capitol și aplicând concluziile teoriilor lui v. *Willmann*, *Kühn* și *Fenner*, în cazul executării unei camere de exploatare într'un zăcământ de sare, am ajuns la stabilirea câtorva principii, pe care le vom avea în vedere la dezvoltarea calculelor care urmează, și anume :

1. *În jurul unei camere de exploatare se formează, întocmai ca și în jurul unei galerii cu secțiune mai mică, o zonă generală de destindere și de presiuni reduse, de formă eliptică, zonă a cărei mărime depinde de regimul de deformații în care se găsește sarea.*

2. *În interiorul acestei zone se formează, după un anumit timp dela deschiderea galeriei inițiale de trasare: zone parțiale de destindere, la tavan și talpă, și zone parțiale de comprimare, la pereți.*

3. *Asupra tavanului camerei acționează numai greutatea masei de sare cuprinsă în interiorul zonei de destindere (corpul parabolic al lui Ritter); sarea din această zonă este supusă la un efort simplu de tracțiune.*

4. *Pereții camerei și stâlpii de susținere, sunt supuși la eforturi de compresiune, a căror valoare maximă se află în apropierea golului respectiv.*

5. *În exteriorul zonei generale de destindere și de presiuni reduse, domnește presiunea litostatică normală a zăcământului.*

PARTEA II

1. CALCULUL DIMENSIUNILOR UNEI CAMERE DE EXPLOATARE

Pentru a putea stabili dimensiunile unei camere de exploatare, este necesar să cunoaștem pe de o parte, forțele care lucrează asupra tavanului și pereților ei, iar pe de alta, modul de comportare a sării față de aceste forțe.

În capitolul precedent am arătat care este modul de repartizare a presiunii litostatice în jurul unei galerii cu secțiune dreptunghiulară, după teoria lui v. *Willmann*. Deoarece reprezentarea grafică a repartizării eforturilor, așa cum a preconizat-o acest autor, este mai mult o reprezentare pur descriptivă, fără nicio indicațiune a mărimii zonelor de destindere din jurul

golului respectiv, vom căuta în capitolul de față să stabilim pentru fiecare dimensiune a camerei (deschidere, înălțime și lungime), elementele de calcul necesare.

a) *Calculul deschiderii la tavan și a lungimii unei camere de exploatare*

În privința forțelor care lucrează asupra tavanului unui tunel, unei galerii sau unei camere de exploatare, păreri diferite cercetători care s'au ocupat cu această chestiune, sunt foarte împărțite.

Astfel, *Culmann* în lucrarea: «*Die graphische Statik*», publicată la *Zürich* în anul 1866, bazându-se pe teoria sa asupra împingerii pământului, ajunge la concluzia că presiunea maximă exercitată de către zăcământ, este aceea din bolta tunelului respectiv din tavanul galeriei și că această presiune ar fi dependentă de înălțimea stratelor acoperitoare și de rezistența (coeziunea) acestora.

Ca urmare a acestei ipoteze, *Culmann* trage concluzia, care de altfel i s'a părut mai târziu chiar lui departe de realitate, că este imposibil să se poată executa lucrări subterane, dela o anumită adâncime în jos, deoarece presiunea zăcământului ar fi atât de mare, încât ar întrece rezistența de rupere a rocilor din tavanul și pereții acelei lucrări și chiar a materialelor care ar fi întrebuințate pentru susținerea (căptușala) lor interioară.

O părere asemănătoare cu a lui *Culmann* a emis-o și a susținut-o și geologul *A. Heim*, în două din publicațiile ¹⁾ sale.

Lucrările făcute în ultima sută de ani, în domeniul căilor de comunicație subterane, și în special cele două tuneluri mari: *St. Gothard* și *Simplon*, executate într-o regiune a *Alpilor* unde înălțimea rocilor acoperitoare trece de 1500—2000 m, precum și alte lucrări din domeniul minier ²⁾, care au depășit adâncimea de 2000 m (minele de aur: *Village Deep*. - *Africa de Sud* și *Morro Velho-Brazilia*), arată că ipotezele lui *Culmann* și

¹⁾ *A. Heim: Mechanismus der Gebirgsbildung*, Basel, (1878).

— *Geologische Nachlese, Tunnelbau und Gebirgsdruck*, *Vierteljahrsschr. der Naturforschenden Gesellschaft* în *Zürich* (1905), Heft 1.

²⁾ *Heise und Herbst: Bergbaukunde*, Bd. I, (1930), p. 329.

Heim, chiar dacă conțin o parte de adevăr, nu sunt valabile decât pentru cazul unor roce plastice și pentru adâncimi mari, care nu au fost și poate nu vor fi atinse în mod practic.

O ipoteză cu totul opusă aceleia a lui *Culmann*, a emis-o *W. Ritter*, fost profesor la Școala Politehnică din *Riga*, în lucrarea sa: «*Statik der Tunnelgewölbe*», publicată la *Berlin*, în anul 1879.

După *Ritter*, presiunea pe tavanul unei galerii sau camere de exploatare nu depinde de greutatea stratelor acoperitoare, ci numai de greutatea porțiunii de zăcămint cuprinsă în interiorul unui corp parabolic care se formează deasupra tavanului.

La concluziuni asemănătoare au ajuns — pe căi cu totul diferite de *Ritter* — și alți cercetători între cari amintim pe: *Engesser*¹⁾, *Řziha*²⁾, *Brandau*³⁾, v. *Willmann*⁴⁾, *Kommerell*⁵⁾ și recent: *Gillizer*⁶⁾, *Spackeler*⁷⁾, *Kühn*⁸⁾ și alții.

În special observația făcută de *Brandau*, cu ocazia terminării lucrărilor tunelului *Simplon*, că acesta deși străbate formațiuni cu grosimi deasupra bolții lui variind între o și 2000 m, totuși nu a fost nevoie să se supradimensioneze susținerea (căptușeala) interioară în regiunea unde masivul muntos avea înăl-

¹⁾ F. Engesser: *Über den Erddruck gegen innere Stützwände*, «*Deutsche Bauzeitung*», (1882), p. 91.

²⁾ F. Řziha: *Lehrbuch der gesamten Tunnelbaukunst*, Berlin (1867).
— : *Theorie über Bodensenkungen*, «*Öst. Zeitsch. für Berg- und Hüttenwesen*», (1882).

³⁾ K. Brandau: *Das Problem des Baues langer tiefliegender Alpentunnels und die Erfahrungen beim Baue des Simplontunnels*, «*Schweiz. Bauzeitung*», (1909).

⁴⁾ v. Willmann: *Op. cit.*

⁵⁾ O. Kommerell: *Statische Berechnung von Tunnelmauerwerk*, Berlin (1912).

⁶⁾ Gillitzer: *Das Wesen des Gebirgsdruckes und dessen Ausnutzung beim Abbaubetriebe des Mansfelder Bergbaus*, «*Glückauf*», (1928), p. 977.

— : *Der Gebirgsdruck beim Mansfelder Bergbau*, «*Int. Bergwirtschaft- und Bergtechnik*», (1930), Heft 17.

⁷⁾ Spackeler: *Kalibergbaukunde*, Halle (1925).

⁸⁾ Kühn: *Betrachtungen über die Gebirgsdruckfrage*, «*Glückauf*», Nr. 48 (1931), p. 1477.

țimi mari, vine să confirme în mod practic vederile teoretice ale lui *Ritter*.

În cele ce urmează vom examina în detaliu teoria lui *Ritter*, aplicând rezultatele ce vom obține la cazul unei exploatări de sare. Aplicarea formulelor respective o putem face deoarece zăcămintele de sare gemă sunt singurele zăcăminte cu un grad mai mare de omogenitate și care se apropie cel mai mult de cazul ideal pentru care acest autor a conceput teoria sa. De altfel, după cum vom vedea într'unul din capitolele ce urmează, formulele stabilite pe baza teoriei lui *Ritter*, dau rezultate care se verifică în practică prin unele lucrări miniere executate la salinile noastre.

a) Teoria lui Ritter.

Ritter și-a dezvoltat teoria sa referitoare la modul de calcul a deschiderii unei galerii cu secțiune dreptunghiulară, luând în considerație cazul unui zăcământ *omogen* și *isotrop*.

Într'un asemenea zăcământ, dacă presupunem că se execută o galerie cu secțiunea $A C E D$ (fig. 34) și dacă ne referim la o particulă materială din tavan, aceasta, din cauza greutatei sale proprii, are tendința de a se desprinde și a cădea în golul galeriei. Tendinței de desprindere a acestei particule materiale, se opune forța de coeziune a rocei respective. Dacă forța de coeziune — care în cazul nostru este tocmai rezistența la tracțiune a sării — este mai mare decât greutatea particulei materiale, atunci nu se produce nici un fenomen de fisurare sau prăbușire a tavanului. Acesta poate rămâne deci nesprijinit (fără susținere).

În cazul când greutatea particulei este mai mare ca rezistența la tracțiune a zăcământului, atunci tavanul începe să se fisureze și să se prăbușească. Din el se desprind, treptat, treptat, bucăți, până când golul se umple și în zăcământ se produce un echilibru al forțelor respective.

Observațiuni practice au arătat că forma de echilibru a unui asemenea tavan tinde către o curbă mult asemănătoare unei parabole.

Că această ipoteză este apropiată de realitate, ne-o arată numeroase exemple întâlnite în practica curentă minieră și

citare de diferiți autori, între care amintim pe : *Kögler* ¹⁾, *Řziha* ²⁾, *Heise* și *Herbst* ³⁾ etc., exemple referitoare la formarea în mod natural, de goluri cu aspect de bolți parabolice, în interiorul unor zăcăminte de natură diferită.

Plecând dela aceste considerațiuni, *Ritter* și-a propus a stabili formula matematică a curbei care reprezintă bolta ce se formează prin prăbușirea naturală a tavanului unei galerii.

Fie *ACED* secțiunea unei galerii având o deschidere *d*, iar *ABC* curba tavanului — după prăbușire — pe care vrem s'o stabilim.

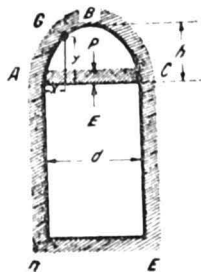


Fig. 34.

În cazul limită, presiunea exercitată asupra tavanului camerei este egală cu :

$$(X) \quad F = P - Z$$

unde :

P = greutatea rocei cuprinsă între curba *ABC* și tavanul *AC* ;

Z = forța de tracțiune exercitată de zăcământ asupra corpului *ABC*.

Pentru a determina forțele *P* și *Z*, să considerăm un sistem de axe rectangulare, cu originea în punctul *A*.

Coordonatele unui punct oarecare *G*, după această curbă, sunt : *x* și *y*.

Greutatea *P* a masei de sare cuprinsă între curba *ABC* și coarda *AC*, este egală cu :

$$P = \gamma \cdot \int_0^d y \cdot dx$$

unde :

γ = greutatea specifică a sării ;

d = deschiderea galeriei sau a camerei.

¹⁾ *Kögler* : *Taschenbuch für Berg- und Hüttenleute*, Berlin (1929) p. 688 (Bergbauschäden).

²⁾ *Řziha* : *Op. cit.*, Bd. II, p. 409.

³⁾ *Heise und Herbst* : *Bergbaukunde*, Bd. I (1930), p. 48

Să notăm cu Kz rezistența la tracțiune a sării. Pentru un element din curba ABC , egal cu ds , rezistența la tracțiune va fi egală cu $Kz \cdot ds$. Am presupus pentru aceasta că forța de tracțiune este perpendiculară pe elementul de curbă ds .

Dacă descompunem forța Kz în două componente, una după tangenta la curbă în punctul G și alta după verticala dusă prin acest punct, deducem pentru această de a doua componentă valoarea :

$$P_2 = \frac{Kz \cdot ds}{\cos \alpha}$$

unde α este unghiul făcut de tangentă la curba ABC , în punctul G , cu orizontala.

Rezistența totală la tracțiune este egală cu :

$$Z = \int_0^d \frac{Kz \cdot ds}{\cos \alpha}.$$

Presiunea F este egală cu :

$$(X) \quad F = P - Z = \gamma \cdot \int_0^d y \cdot dx - \int_0^d \frac{Kz \cdot ds}{\cos \alpha}.$$

Inlocuind în această formulă valorile : $\cos \alpha = \frac{dx}{ds}$, $ds^2 = dx^2 + dy^2$ și punând $\frac{dy}{dx} = y'$, avem :

$$(XI) \quad F = \gamma \cdot \int_0^d y \cdot dx - Kz \cdot \int_0^d (1 + y'^2) \cdot dx.$$

Punând condiția ca F să fie un maximum, găsim ecuația finală a curbei ABC :

$$(XII) \quad y = \gamma \cdot \frac{x}{4 \cdot Kz} (d - x).$$

Curba este o parabolă, cu vârful în punctul B , având ca axă, verticala care trece prin acest punct.

Înălțimea acestei parabole este dată de formula :

$$(XIII) \quad h = \gamma \cdot \frac{d^2}{16 Kz}$$

Această formulă ne arată că, *înălțimea corpului parabolic care se formează deasupra tavanului unei galerii sau camere, este proporțională cu patratul deschiderii galeriei sau camerei, cu greutatea specifică a zăcământului respectiv și invers proporțională cu rezistența la tracțiune a rocii din tavan.*

β) Calculul deschiderii la tavan a unei camere de exploatare.

Introducând în ecuația (XI) valoarea lui y din ecuația (XII) și valoarea derivatei $y' = \gamma \left(\frac{d}{4k_z} - \frac{x}{2k_z} \right)$ și integrând dela o la d , găsim pentru F valoarea :

$$F = \gamma \cdot d \left(\frac{\gamma}{48} \cdot \frac{d^2}{Kz} - \frac{Kz}{\gamma} \right)$$

sau punând : $\frac{Kz}{\gamma} = u$, vom avea :

$$(XIV) \quad F = \gamma \cdot d \left(\frac{d^2}{48u} - u \right).$$

Greutatea corpului parabolic, cuprins între bolta naturală și tavanul camerei, este egală cu :

$$G_1 = S \cdot l \cdot \gamma$$

unde :

S = Suprafața parabolică ABC ;

l = lungimea corpului parabolic (socotită în direcție perpendiculară pe planul figurii și egală în cazul de față cu unitatea).

Înlocuind în formula de mai sus valoarea lui S , cu valoarea indicată de : Hütte ed. fr., (1926), vol. I, pag. 113 : $S = \frac{2}{3} \cdot x \cdot y$, unde : $x = h$ și $y = d$, și ținând seama și de valoarea lui h , dată de formula (XIII), avem :

$$(XV) \quad G_1 = \gamma \cdot \frac{d^3}{24 \cdot u} \text{ unde : } u = \frac{Kz}{\gamma}.$$

Greutății corpului parabolic se opune rezistența la tracțiune a sării, considerată pe suprafața bolții ABC , iar diferența lor

este tocmai presiunea exercitată de zăcământul de sare, asupra tavanului camerei. Valoarea acestei presiuni este :

$$(XVI) \quad G_2 = \gamma \cdot d \cdot \left(\frac{d^2}{48 \cdot u} - u \right) .$$

Deschiderea maximă a unei camere de exploatare o deducem din ecuația de mai sus, punând condiția ca : $G_2 = 0$.

Vom avea atunci de rezolvat ecuația :

$$(XVII) \quad \gamma \cdot d \cdot \left(\frac{d^2}{48 \cdot u} - u \right) = 0$$

ale cărei rădăcini sunt :

$$d_1 = 0 \quad ; \quad d_2 = + u \cdot \sqrt{48} \quad ; \quad d_3 = - u \cdot \sqrt{48} .$$

Dintre aceste rădăcini este admisibilă numai una singură :

$$d_2 = + u \cdot \sqrt{48}$$

Ținând seama de valorile lui Kz indicate în partea I-a a studiului de față — precum și de valoarea greutatei specifice a sării geme, care este egală cu 2,2 t/m³, putem deduce valoarea lui u , deci și a deschiderii camerei.

Să examinăm în deaproape ecuația (XVII).

Pentru valorile deschiderii camerei satisfăcând inegalitatea de mai jos :

$$0 \leq d \leq u \cdot \sqrt{48}$$

presiunea exercitată de zăcământul de sare asupra tavanului camerei este negativă sau cel mult egală cu zero. În acest caz rezistența la tracțiune a sării considerată pe suprafața bolței naturale, este mai mare sau cel puțin egală cu greutatea corpului parabolic. Rezultă de aci că *pentru aceste valori ale deschiderii camerelor, tavanul lor nu are nevoie de nicio susținere.*

Ca formă tavanul camerei poate fi în aceste condițiuni, *plan* sau *boltit*.

La minele de sare din *România*, majoritatea camerelor au tavane plane. Numai la salina *Tg.-Ocna*, se găsesc camere cu tavanul ușor boltit.

Din punct de vedere al ușurinței de executare, sunt preferabile tavanele plane. Ca siguranță amândouă formele

se comportă la fel pentru deschideri până la valoarea maximă :

$$d = \sqrt[4]{48} \cdot u.$$

Pentru valori ale deschiderii camerelor, satisfăcând inegalitatea :

$$d \geq u \cdot \sqrt[4]{48}.$$

G_2 are o valoare pozitivă, ceea ce înseamnă că în acest caz, zăcământul de sare exercită asupra tavanului camerei o presiune care va produce cu timpul crăparea, apoi prăbușirea lui.

Pentru aplicațiuni practice interesează numai valorile deschiderilor satisfăcând inegalitatea :

$$0 \leq d \leq u \cdot \sqrt[4]{48}$$

adică acele valori pentru care tavanul nu suferă nicio presiune din partea zăcământului de sare.

În tabela care urmează rezumăm cele expuse până aci.

TABELA Nr. 12

d	0	$4u$	$u \sqrt[4]{48}$	$u \sqrt[4]{48}$	$+\infty$
G_2	0	$-\frac{\min. 8}{3} \cdot \gamma \cdot u^2 - 0$		0 + +	+ ∞
Pentru aceste valori ale deschiderilor, camerele pot avea tavanele <i>plane</i> sau <i>boltite</i> , deoarece: $G_2 < 0$				Pentru aceste valori ale deschiderilor, camerele nu pot avea decât tavane <i>boltite</i> , deoarece: $G_2 > 0$	

Din tabela de mai sus rezultă o concluzie foarte importantă și anume : *deschiderea optimă a unei camere de exploatare are*

$$ca valoare : d = 4u = 4 \frac{Kz}{\gamma}$$

Deoarece valorile rezistenței de rupere la tracțiune a sării geme variază dela zăcământ la zăcământ și chiar în același zăcământ dela calitate la calitate — după cum se vede din tabela 5 — rezultă că atât *deschiderile optime* ($d = 4u$), cât și *deschiderile maxime* ($d_{max} = u \cdot \sqrt[4]{48}$) ale tavanelor camerelor

de exploatare, au valori care depind de natura zăcământului respectiv.

Considerând pentru Kz valori cuprinse între $1 \div 25$ kg/cm² și ținând seama că $\gamma = 2,2$ t/m³, rezultă pentru d și d_{max} valorile indicate în tabela 13.

TABELA Nr. 13

Kz (kg/cm ²)	1	5	10	15	20	25
$d = 4 u$ (m)	18	91	182	272	363	534
$d_{max} = \sqrt[3]{48 \cdot u}$ (m) . . .	31,5	159	318	477	636	935

DISCUȚIE

Rezistența minimă de rupere la tracțiune ¹⁾ a sării geme românești este de 5 kg/cm², iar rezistența maximă, de 25 kg/cm². Rezultă de aci că *teoretic*, deschiderea la tavan a unei camere poate ajunge până la max. 935 m.

Practic rezistența minimă admisibilă de rupere la tracțiune a sării geme se poate lua: $Kz.adm = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{5} \right) \cdot Kz$, aplicând pentru sarea gemă aceiași coeficienți de siguranță ca și pentru beton. În acest caz vom avea: $Kz.adm = 1 \div 10$ kg/cm² și deci: $d_{max} = 31,5 \div 318$ m. Practica minieră a exploatărilor de sare prin disoluție, cu metoda bazinelor conice, ne-a arătat că se poate ajunge la deschideri atât de mari.

Astfel, la salina *Aussee* (Austria) există asemenea bazine ²⁾ cu o suprafață a tavanului de disolvare de cca. 10.000 m², ceea ce revine la un diametru de 112 ÷ 113 m. Deasemenea la noi în țară, la salina *Cacica*, suprafețele de disolvare ale bazi nelor au ajuns la cca. 5000 m² și un diametru de cca. 78 m.

¹⁾ Dr.-Ing. M. S t a m a t i u : *Essais sur la résistance du sel gemme de Slănic*, « Annales des Mines de Roumanie », Nr. 1, (1934), p. 15.

²⁾ F ü h r e r : *Salzbergbau und Salinenkunde*, « Braunschweig », (1900). p. 502.

După *Aigner*¹⁾, limitele până la care pot ajunge diametrele bazinelor de soluție, dela diferite saline din *Austria*, sunt următoarele :

TABELA Nr. 14

Salina	Diam. maxim
Hall	300 m.
Hallein	290 »
Ischl	290 »
Hallstadt	250 »
Aussee	130 »

La exploatările de sare gemă solidă, deschiderile la tavan ale camerelor de exploatare variază după felul profilului acestor camere, astfel :

— Pentru camerele cu *profil dreptunghiular* (cazul minelor de sare din Germania și alte țări), deschiderile la tavan pot ajunge până la 25 m (fără ca rambleierea camerelor să fie obligatorie), după normele poliției miniere germane²⁾ ;

— Pentru camerele cu *profil ogival* (mina « Carol » dela salina Slănic) deschiderile la tavan au 4—6 m ;

— Pentru camerele cu *profil trapezoidal* (cazul minelor de sare din România), deschiderile maxime care s'au dat la tavan au fost de 15 m (mina « Regina Maria » dela salina « Ocna Mureșului »).

Din cele arătate mai sus, se vede, că atât exploatările cu camere având un profil trapezoidal, cât și cele cu un profil dreptunghiular, nu au depășit valorile maxime indicate în tabela 13, chiar în ipoteza defavorabilă a unei rezistențe de rupere la tracțiune a sării de 1 kg/cm².

În modul acesta se explică acum foarte clar, de ce până în prezent nu s'a putut observa la niciuna din minele de sare din

¹⁾ A. Aigner : *Österreichische Zeitung*, (1898), H. 46, p. 29.

²⁾ F ü h r e r : *Op. cit.*, p. 383.

România, vreo prăbușire sau cel puțin o fisurare oricât de mică în tavanele camerelor de exploatare.

* * *

Pentru motive de mai mare siguranță, față de eforturile mecanice necunoscute, care ar putea interveni din partea zăcământului, s'a hotărât ca la viitoarele mine de sare ce se vor deschide în *România*, deschiderea la tavan a camerelor de exploatare să fie de 10 m. Această dimensiune se referă la cazul unui tavan plan, orizontal și bine cicplit.

Din punct de vedere practic se poate depăși deschiderea de 10 m, ajungându-se până la deschiderea maximă teoretică indicată în tabela 13: $d_{max} = \sqrt{48} \cdot u = 31,5$ m. (pentru $Kz = 1$ kg/cm²). În acest caz însă, este de preferat, tot pentru considerații de siguranță a exploatării, ca tavanul să fie boltit, adică executat după o curbă apropiată de o parabolă. Prin această operație, greutatea corpului parabolic care se formează deasupra tavanului, se micșorează cu greutatea volumului de sare eliminat prin executarea boltirei acestuia.

Această condiție devine însă obligatorie, în cazul când s'ar intenționa depășirea deschiderii de: 31,5 m.

O chestiune importantă care se pune atunci când $d > \sqrt{48} \cdot u$ este aceea a stabilirii *înălțimii minime* care trebuie dată bolței tavanului.

Pentru determinarea acestei înălțimi se pleacă tot dela condiția ca greutatea corpului parabolic astfel redus prin boltirea tavanului, să fie egală cu rezistența la tracțiune a sării considerată după curba exprimată de ecuația (XIII).

Dacă notăm cu h' înălțimea minimă a bolții tavanului, atunci greutatea corpului parabolic cuprins între această boltă și tavanul plan, este dată de relația:

$$P' = \frac{2}{3} \cdot \gamma \cdot d \cdot h'.$$

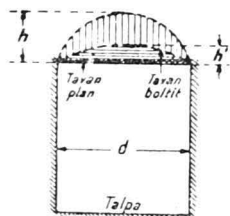


Fig. 35. — Camere de exploatare cu tavan boltit.

Condiția de mai sus este satisfăcută dacă avem :

$$(XVIII) \quad \gamma \cdot d \left(\frac{d^2}{48u} - u \right) - \frac{2}{3} \cdot \gamma \cdot d \cdot h' = 0 .$$

Din această relație rezultă :

$$(XIX) \quad h' = \frac{3}{2} \left(\frac{d^2}{48u} - u \right), \text{ unde : } d > \sqrt{48} \cdot u .$$

Pentru cazul sării geme românești avem :

$$\gamma = 2,2 \text{ t/m}^3 ; \quad Kz = 1 \text{ kg/cm}^2 ; \quad u = \frac{Kz}{\gamma} = 4,55 \text{ m}$$

iar ecuația (XIX) devine :

$$(XX) \quad h' = 0,00685 d^2 - 6,825 .$$

Aceasta însemnează că înălțimea minimă ce trebuie dată bolții tavanului unei camere care a depășit deschiderea maximă : $d_{max} = \sqrt{48} \cdot u$, este aproximativ proporțională cu patratul deschiderii tavanului.

CONCLUZIUNI

Din cele arătate în acest capitol rezultă următoarele concluziuni :

1. *Pentru camerele cu tavan plan, deschiderea optimă este egală cu: $4 \cdot u$, iar deschiderea maximă este egală cu:*

$$\sqrt{48} \cdot u \left(\text{unde : } u = \frac{Kz}{\gamma}, \text{ iar : } Kz = 1 \text{ kg/cm}^2 \text{ și } \gamma = 2,2 \text{ t/m}^3 \right);$$

2. *Pentru camerele cu tavan boltit, deschiderile respective (optimă și maximă), pot avea valori mai mari decât: $4 \cdot u$ și $\sqrt{48} \cdot u$; în acest caz însă trebuie să se dea tavanului o boltire, după o curbă parabolică, a cărei înălțime se poate calcula cu formula: $h' = 0,00685 d^2 - 6,825$ (unde : $d = 4 \cdot u$ sau $d = \sqrt{48} \cdot u$).*

γ. Calculul lungimei unei camere de exploatare.

Din cele arătate în capitolul precedent rezultă, că atâta timp cât deschiderea unei camere nu depășește valoarea maximă

indicată de tabela 13, tavanul nu suferă nici-o stricăciune, adică sarea cuprinsă între tavan și bolta parabolică teoretică, nu are tendința de a se detașa din zăcământ și a cădea în golul camerei.

Aceasta însemnează, că pentru deschideri ale camerei mai mici decât valoarea $d = \sqrt{48} \cdot u$ (în cazul tavanelor plane și orizontale), și chiar mai mari ca $d = \sqrt{48} \cdot u$ (în cazul tavanelor boltite), lungimea camerei poate fi oricât de mare, teoretic chiar infinit de mare.

Börger ¹⁾, într'un studiu publicat în revista « Kali », punând condiția ca suprafața tavanului ($d \cdot l$, unde: d = deschiderea și l = lungimea), să nu se prăbușească sub greutatea coloanei de roce acoperitoare, ajunge la relația:

$$(XXI) \quad 2 (d + l) H \cdot Ks = d \cdot l \cdot H \cdot \gamma$$

unde: H = înălțimea coloanei de roce acoperitoare;

Ks = rezistența de rupere admisibilă la forfecare a sării geme;

γ = greutatea specifică a sării geme.

Această relație arată că suprafața tavanului unei camere de exploatare este independentă de grosimea zăcământului acoperitor, sau ceeace este tot una, de adâncimea la care se găsește tavanul camerei.

Luând pentru: $Ks = 35 \text{ t/m}^2$ și $\gamma = 2,4 \text{ t/m}^3$, Börger ajunge la relația:

$$(XXII) \quad l = \frac{d}{0,035 d - 1}.$$

Dacă introducem în această relație $d = \frac{1}{0,035} = 29 \text{ m}$, avem $l = +\infty$, ceeace însemnează că pentru valori mai mici ale deschiderii la tavan decât 29 m, lungimea camerelor de exploatare poate fi infinit de mare.

În cazul sării geme românești avem: $Ks = 25 \text{ kg/cm}^2$ și $\gamma = 2,2 \text{ t/m}^3$. Luând: $K's \text{ adm} = \frac{Ks}{5} = 5 \text{ kg/cm}^2 = 50 \text{ t/m}^2$,

¹⁾ B ö r g e r : *Die Beziehungen zwischen Gebirgsdruck und Abbausicherheit unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse beim versatzlosen Steinsalzfirstenbau*, Kali, Nr. 18 (1929), p. 281.

atunci relația (XXII) se poate scrie sub forma :

$$(XXII \text{ bis}) \quad l = \frac{d}{0,022 d - 1}.$$

Pentru : $d = \frac{1}{0,022} = 45,45 \text{ m}$, $l = +\infty$. Deoarece conform celor cuprinse în tabela 13, pentru $Kz = 1 \text{ kg/cm}^2$, $d_{max} = 31,5 \text{ m}$, însemnează că admitând chiar ipoteza făcută de Börger, pentru deschideri ale tavanelor mai mici de 31,5 m (această valoare fiind mai mică decât $d = \frac{1}{0,022} = 45,45 \text{ m}$), lungimea camerelor de exploatare poate fi infinit de mare.

b) *Calculul înălțimii camerelor de exploatare*

a) *Camere cu pereți înclinați (profil trapezoidal).*

Să considerăm cazul general al unei camere de exploatare cu deschiderea tavanului d și având pereții înclinați cu α° pe orizontală (fig. 36).

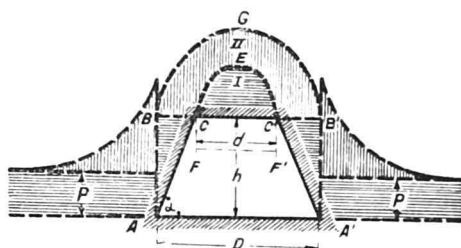


Fig. 36. — Formarea zonei de destindere și repartizarea presiunilor în jurul unei camere de exploatare.

Deschiderea camerei $AC C'A'$, se face conform celor arătate în prima parte a studiului de față, prin executarea unei galerii inițiale $CC'FF'$, a cărei talpă FF' se exploatează, până ce ajunge la deschiderea AA' , iar pereții capătă o înclinare constantă de α° .

În timpul și după terminarea deschiderii, se formează în jurul acestei camere — conform teoriei lui v. Willmann — o zonă de destindere, care afectează tavanul și pereții.

Asupra tavanului CC' lucrează greutatea corpului parabolic CEC' . Când înălțimea camerei crește dela o la h , deschiderea ei crește deasemenea dela d , la $D = AA' = BB'$ și ca atare asupra tavanului CC' va lucra acum greutatea corpului parabolic BGB' . Asupra pereților înclinați AC ($A'C'$) acționează o parte din greutatea corpului parabolic BGB' și greutatea proprie a prisme triunghiulare ABC ($A'B'C'$).

În regiunea din zăcământ situată în afara prismelor triunghiulare ABC ($A'B'C'$), presiunea este ceva mărită față de presiunea inițială p , datorită repartizării unei părți din presiunea exercitată de către corpul parabolic BGB' .

Înălțimea maximă h a camerei cu pereții înclinați, se deduce punând condiția ca prisma triunghiulară ABC ($A'B'C'$) să nu se foarfece după planul AB ($A'B'$), din cauza greutății proprii și a presiunii exercitată de către corpul parabolic BGB' .

Pentru ușurința calculelor vom presupune că dimensiunea prismei triunghiulare ABC ($A'B'C'$) și a corpului parabolic BGB' , în direcția perpendiculară pe planul figurii, este egală cu unitatea.

Dacă notăm cu :

d = deschiderea tavanului camerei, în metri;

D = deschiderea tălpii camerei, în metri;

h = înălțimea camerei cu pereți înclinați, în metri;

a = unghiul de înclinare al pereților, în grade;

γ = greutatea specifică a sării, în t/m^3 ;

Kz = rezistența la tracțiune a sării, în kg/cm^2 ;

Ks = rezistența la forfecare a sării, în kg/cm^2 ;

$$u = \frac{Kz}{\gamma} \text{ și } v = \frac{Ks}{\gamma}, \text{ în metri;}$$

Atunci vom avea :

— *Greutatea proprie a prismei triunghiulare ABC .*

$$G_1 = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot \cotga.$$

— *Presiunea corpului parabolic BGB' .*

Această presiune este diferența dintre greutatea corpului parabolic BGB' și rezistența la tracțiune a sării pe suprafața

BGB' și are ca valoare :

$$G = \gamma \cdot D \left(\frac{D^2}{48u} - u \right)$$

* * *

Considerând cazul limită când suma greutateii proprii a prisme triunghiulare ABC ($A'B'C'$) și a presiunii corpului parabolic BGB' , este egală cu efortul la forfecare al suprafeții AB ($A'B'$), putem scrie următoarea ecuație :

$$(XXIII) \quad \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot \cotga + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot D \left(\frac{D^2}{48u} - u \right) = K_s \cdot h.$$

Ținând seama că :

$$D = d + 2h \cdot \cotga$$

și înlocuind această valoare în ecuația de mai sus avem :

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot \cotga + \frac{1}{2} \cdot \gamma (d + 2h \cdot \cotga) \left[\frac{(d + 2h \cdot \cotga)^2}{48u} - u \right] \\ = K_s \cdot h. \end{aligned}$$

Desvoltată și aranjată după puterile descrescânde ale lui h , ecuația se poate scrie sub forma :

$$(XXIV) \quad 8 \cotg^3 a \cdot h^3 + 12 \cotga (d \cdot \cotga + 4u) h^2 + 6 [(d^2 - 16u^2) \cotga - 16u v] h + d (d^2 - 48u^2) = 0.$$

În cazul când $D \geq u \cdot \sqrt[3]{48}$, conform celor arătate mai înainte, greutatea corpului parabolic BGB' , este mai mare ca rezistența la tracțiune a sării considerată pe suprafața BGB' și ca atare asupra prisme triunghiulare ABC ($A'B'C'$) se va exercita cu timpul, când corpul parabolic se va desprinde de restul zăcământului, întreaga lui greutate. În acest caz condiția de echilibru (XXIII), devine :

$$(XXIII \text{ bis}) \quad \frac{1}{2} \gamma \cdot h \cdot \cotga + \frac{1}{2} \gamma \cdot \frac{D^3}{24u} = K_s \cdot h$$

Ținând seama că : $D = d + 2h \cdot \cotga$, desvoltând și aranjând după puterile descrescătoare ale lui h , se ajunge la ecuația

generală :

$$(XXIV \text{ bis}) \quad 8 \cotg^3 \alpha \cdot h^3 + 12 \cotg \alpha (d \cdot \cotg \alpha + 2u) h^2 + 6 (\cotg \alpha \cdot d^2 - 8uv) h + d^3 = 0$$

Valorile lui h date de această ecuație și deci și valorile lui D , sunt mult mai mici decât cele date de ecuația (XXIV), după cum vom vedea în aplicațiile practice care urmează.

* * *

Acestea sunt ecuațiile generale cu ajutorul cărora putem calcula valoarea maximă a adâncimii h a unei camere de exploatare cu pereți înclinați, în funcțiune de deschiderea inițială d și de înclinarea pereților α° .

Rezolvarea ecuațiilor de mai sus se poate face în două moduri : *aplicând formula clasică a lui Cardan sau cu ajutorul funcțiunilor circulare și hiperbolice.*

Cu primul procedeu se aduce ecuația (XXIV sau XXIV bis) la forma generală :

$$h^3 + A \cdot h^2 + B \cdot h + C = 0$$

unde :

$$A = \frac{3}{2} \frac{(d \cdot \cotg \alpha + 4u)}{\cotg^2 \alpha} ; B = \frac{3}{4} \frac{[(d^2 - 16u^2) \cotg \alpha - 16u \cdot v]}{\cotg^3 \alpha} ;$$

$$C = \frac{1}{8} \frac{d (d^2 - 48u^2)}{\cotg^3 \alpha}$$

în cazul când luăm în considerație ecuația XXIV.

Făcând apoi substituția : $h = x - \frac{A}{3}$ se ajunge la formula cubică redusă :

$$X^3 + p \cdot X + q = 0$$

care se poate rezolva, aplicând formulele lui *Cardan*.

În studiul de față am evitat a întrebuiți acest procedeu, deoarece este greoiu și în plus se poate întâmpla ca cele 3 rădăcini să se prezinte sub formă imaginară, cu toate că unele din ele pot fi și reale.

Acest caz se întâlnește atunci când expresia :

$$\left(\frac{1}{2} q\right)^2 + \left(\frac{1}{3} p\right)^3 < 0 .$$

Deaceea am întrebuințat numai procedeul funcțiunilor circulare și hiperbolice, fiind mult mai expeditiv.

Pentru a rezolva ecuația (XXIV) sau (XXIV bis) cu ajutorul funcțiunilor circulare și hiperbolice, o aducem întâiu la forma :

$$h^3 + A \cdot h^2 + B \cdot h + C = 0 .$$

Dacă înlocuim : $h = x - \frac{A}{3}$, se obține ecuația cubică redusă de forma :

$$x^3 + p'x + q' = 0 .$$

Rezolvarea acestei ecuații se poate face după cum urmează (Hütte, 23 Aufl., Bd. I, pag. 53):

Cazul I. $x^3 + 3px \pm 2q = 0$. Dacă : $p > 0$ și $q > 0$, se calculează valoarea auxiliară φ cu formula :

$$\operatorname{sh} \varphi = \frac{q}{p \sqrt{p}} .$$

Rădăcinile acestei ecuații sunt :

$$\begin{aligned} x_1 &= \mp 2 \cdot \sqrt{p} \cdot \operatorname{sh} \varphi / 3 ; \quad x_2 = \pm \sqrt{p} \cdot \operatorname{sh} \varphi / 3 + i \cdot \sqrt{3p} \cdot \operatorname{ch} \varphi / 3 \\ x_3 &= \pm \sqrt{p} \cdot \operatorname{sh} \varphi / 3 - i \cdot \sqrt{3p} \cdot \operatorname{ch} \varphi / 3 . \end{aligned}$$

Cazul II. $x^3 - 3px \pm 2q = 0$. Dacă : $p > 0$; $q > 0$ și $p^3 < q^2$, se calculează valoarea auxiliară φ cu formula $\operatorname{ch} \varphi = \frac{q}{p \sqrt{p}}$.

Rădăcinile acestei ecuații sunt :

$$\begin{aligned} x_1 &= \mp 2 \cdot \sqrt{p} \cdot \operatorname{ch} \varphi / 3 ; \quad x_2 = \pm \sqrt{p} \cdot \operatorname{ch} \varphi / 3 + i \cdot \sqrt{3p} \cdot \operatorname{ch} \varphi / 3 \\ x_3 &= \pm \sqrt{p} \cdot \operatorname{ch} \varphi / 3 - i \cdot \sqrt{3p} \cdot \operatorname{sh} \varphi / 3 \end{aligned}$$

Cazul III. $x^3 - 3px \pm 2q = 0$. Dacă : $p > 0$; $q > 0$ și $p^3 > q^2$, se calculează valoarea auxiliară φ cu formula :

$$\cos \varphi = \frac{q}{p \sqrt{p}}$$

Rădăcinile acestei ecuații sunt :

$$\begin{aligned} x_1 &= \mp 2 \sqrt{p} \cdot \cos \varphi / 3 ; \quad x_2 = \pm 2 \sqrt{p} \cdot \cos (60 - \varphi / 3) ; \\ x_3 &= \pm 2 \cdot \sqrt{p} \cdot \cos (60 + \varphi / 3) . \end{aligned}$$

În cazul limită când: $p^3 = q^2$, rădăcinile au următoarele valori:

$$x_1 = \mp 2 \sqrt[3]{p} \quad x_2 = x_3 = \pm \sqrt[3]{p}.$$

APLICAȚIUNI

Să aplicăm ecuațiile generale (XXIV) și (XXIV bis) pentru verificarea înălțimii și deschiderii camerelor de exploatare dela câteva din minele noastre de sare (fig. 36).

Exemplul I. Vom lua în examinare cazul camerelor minei « Maria » dela salina *Ocna Mureșului*, care au astăzi următoarele dimensiuni:

$$d = 15 \text{ m} ; \quad h = 15 \text{ m} ; \quad D = 45 \text{ m} ; \quad \alpha = 45^\circ$$

Pentru valorile lui d și α de mai sus, ecuația (XXIV) devine;

$$8h^3 + 12(15 + 4u)h^2 + 6(225 - 16u^2) - 16u \cdot v] h + 15(225 - 48u^2) = 0.$$

În vederea rezolvării acestei ecuații urmează a determina mai întâi valorile lui u și v pentru cazul sării dela *Ocna Mureșului*.

Pe baza experiențelor de laborator făcute, s'a stabilit că sarea dela această salină are o rezistență de rupere la tracțiune și la forfecare mai mică decât sarea dela celelalte saline, din cauza structurii sale petrografice speciale. Astfel s'a găsit: $Kz \text{ min.} = 4,4 \text{ kg/cm}^2$ și $Ks \text{ min.} = 15 \text{ kg/cm}^2$. Luând pentru coeficienții de siguranță o valoare egală cu 5, vom avea:

$$Kz. \text{ adm} = \frac{4,4}{5} = 0,88 \text{ kg/cm}^2 = 8,8 \text{ t/m}^2$$

$$Ks. \text{ adm} = \frac{15}{5} = 3 \text{ kg/cm}^2 = 30 \text{ t/m}^2.$$

Ținând seama de aceste valori avem:

$$u = \frac{Kz}{\gamma} = \frac{8,8}{2,2} = 4 \text{ m}$$

$$v = \frac{Ks}{\gamma} = \frac{30}{2,2} = 13,6 \text{ m.}$$

Inlocuind și aceste valori în ecuația (XXIV), aceasta ajunge la forma următoare :

$$h^3 + 46,5 h^2 - 675 h - 1022 = 0.$$

Făcând transformarea :

$$h = x - \frac{46,5}{3} = x - 15,5.$$

Ecuația de mai sus devine de forma cubică redusă :

$$x^3 - 1397 x + 16.876 = 0.$$

Dacă am voi să rezolvăm această ecuație, cu formula lui *Cardan*, am obține pentru rădăcini valori imaginare, cu toate că sunt reale, aceasta din cauză că expresia :

$$(1/2 q)^2 + (1/3 p)^3 < 0 \text{ (Hütte, op. cit, pag. 53).}$$

Deaceea vom rezolva ecuația cu ajutorul funcțiilor circulare, calculând un unghi auxiliar φ' dat de formula :

$$\cos \varphi' = \frac{q'}{p' \sqrt{p'}},$$

unde :

$$p' = \frac{1937}{3} = 466 \text{ și } q' = \frac{16.876}{2} = 8438$$

Ținând seama de aceste valori avem :

$$\cos \varphi' = 0,843 \text{ și deci } \varphi' = 32^\circ 30'.$$

Rădăcinile ecuației în x sunt date de formulele următoare :

$$x_1 = 2 \sqrt{p'} \cdot \cos \varphi' / 3 ; x_2 = 2 \cdot \sqrt{p'} \cdot \cos (60^\circ - \varphi' / 3) ; \\ x_3 = 2 \sqrt{p'} \cdot \cos (60^\circ + \varphi' / 3).$$

Din aceste rădăcini, singura care satisface ecuația de mai sus, și deci este acceptabilă, este rădăcina :

$$x_2 = 2 \sqrt{p'} \cdot \cos (60^\circ - \varphi' / 3) = 28.$$

Deoarece : $h = x - 15,5$, avem $h = 12,5$ m și deci :

$$D = d + 2h \cot \alpha = 15 + 2 \times 12,5 \times 1 = 40 \text{ m.}$$

Intrucât în aceste camere exploatarea a ajuns la o deschidere de 45 m., înseamnă că a depășit cu 5 m limita maximă admisibilă. Consecința acestei depășiri a deschiderii maxime, a fost producerea de crăpături în pereții înclinați ai camerelor, cu tendința de detașare a prisme triunghiulare ABC (fig. 36) după planul AB . Din motivele de mai sus, mina a trebuit să fie părăsită ne mai oferind deplină siguranță pentru o exploatare normală.

Notă. Dacă aplicăm acum ecuația (XXIV bis) la același exemplu, găsim pentru h și D următoarele valori: $h = 1,5$ m și $D = 18$ m. Aceste valori teoretice sunt cu mult prea mici față de dimensiunile practice la care s'a ajuns. Ele ne arată că ipoteza în care am stabilit ecuația (XXIV bis), este prea acoperitoare. Pentru aceste motive, vom aplica ecuația (XXIV), în toate cazurile când $0 < D < u$. $\sqrt{48}$ (unde: $u \sqrt{48} \leq 159$ m., conform celor arătate în tabela 13), iar ecuația (XXIV bis), atunci când $D > u \cdot \sqrt{48}$.

Deoarece în practica exploatărilor de sare nu se merge la deschideri atât de mari ale camerelor, înseamnă că rezultatele obținute prin aplicarea ecuației (XXIV) sunt suficient de acoperitoare.

Exemplul II. Să considerăm cazul camerelor minei « Mihai » dela salina *Slănic*. Actualmente aceste camere au următoarele dimensiuni:

$$d = 12 \text{ m} ; D = 37 \text{ m} ; \alpha = 60^\circ$$

Pentru sarea dela salina *Slănic* avem:

$$Kz.\text{min} = 5 \text{ kg/cm}^2 ; Kz.\text{adm} = \frac{Kz.\text{min.}}{c} = \frac{5}{5} = 1 \text{ kg/cm}^2 ;$$

$$u = \frac{Kz}{\gamma'} = 4,55 \text{ m}$$

$$Ks.\text{min} = 20 \text{ kg/cm}^2 ; Ks.\text{adm} = \frac{Ks.\text{min.}}{c} = \frac{20}{5} = 4 \text{ kg/cm}^2 ;$$

$$v = \frac{Ks}{\gamma} = 18 \text{ m}$$

Ținând seama de aceste date, ecuația generală (XXIV) devine :

$$h^3 + 114 h^2 - 555 h - 6600 = 0 .$$

Făcând înlocuirea : $h = x - 38$, ecuația de mai sus se transformă în ecuația cubică redusă :

$$x^3 - 9806 x + 312.600 = 0 .$$

Vom rezolva această ecuație tot cu ajutorul funcțiunilor circulare punând :

$$\cos \varphi' = \frac{q'}{p' \sqrt{p'}} , \text{ unde:}$$

$$q' = \frac{312.600}{2} = 156.300 \text{ și } p' = \frac{9806}{3} = 3269 .$$

Ținând seama de aceste valori avem : $\cos \varphi' = 0,843$ și $\varphi' = 32^\circ 30'$, iar $x = 2 \sqrt{p'} \cdot \cos (60^\circ - \varphi'/3) = 2 \sqrt{3269} \cdot \cos 49^\circ 10' = 74$ și deci : $h = x - 38 = 36$ m. Deschiderea maximă teoretică este : $D = d + 2 h \cdot \cot \alpha = 12 + 41 = 53$ m.

Intrucât camerele acestei mine nu au decât o deschidere de 37 m, însemnează că ele nu au depășit valoarea maximă admisibilă și ca atare pereții prezintă toată siguranța necesară unei bune exploatare.

Discuție. Pentru cazul general, am arătat mai sus, modul cum poate fi rezolvată ecuația (XXIV). Se pot întâlni însă și cazuri particulare, care simplifică foarte mult problema.

Aceste cazuri au loc atunci când termenul liber de necunoscută din ecuația (XXIV), este egal cu zero, adică atunci când expresia : $d(d^2 - 48u^2) = 0$.

Ecuația aceasta este egală cu zero numai pentru valorile :

$$d_1 = 0 ; d_2 = + u \cdot \sqrt{48} ; d_3 = - u \cdot \sqrt{48} .$$

Dintre aceste rădăcini sunt admisibile numai primele două. Cazul acesta corespunde unei camere cu deschiderea la tavan nulă (*camere triunghiulare*) sau cu deschiderea la tavan egală cu : $u \sqrt{48}$ (*camere trapezoidale*).

Dacă ținem seama de cifrele indicate în tabela 12, vedem că aceste două valori ale deschiderii camerei, corespund cazurilor când greutatea corpului parabolic BGB' este egală cu rezistența la tracțiune a zăcământului considerată pe suprafața bolții BGB' ($G_2 = 0$).

Să examinăm în deaproape fiecare din aceste cazuri.

β) Camere cu profil triunghiular ($d = 0$).

În practică deși nu există camere cu profil triunghiular, totuși vom examina cazul, întrucât concluziile teoretice la care vom ajunge sunt interesante din punct de vedere al camerelor cu profil ogival și al exploatărilor în formă de clopot.

Ecuția generală (XXIV) devine pentru această valoare a deschiderii :

$$(XXV) \quad 8h [\cotg^3 \alpha \cdot h^2 + 6u \cdot \cotg \alpha \cdot h - 12u (u \cdot \cotg \alpha + v)] = 0$$

Rădăcinile acestei ecuații sunt :

$$(XXVI) \quad h_1 = 0; h_{2,3} = \frac{-3u \pm \sqrt{9u^2 + 12u \cdot \cotg \alpha (u \cdot \cotg \alpha + v)}}{\cotg^2 \alpha}$$

Considerând pe h ca o funcțiune de α și stadiindu-i variația, când unghiul α variază dela 0° la 90° , găsim datele din tabela care urmează :

TABELA Nr. 15

α°	0° 45° 90°				
$\cotg \alpha$	$+\infty$	+	1	+	0
h	0	+	27 m	+	$+\infty$

Pentru aplicațiuni practice, este interesant de determinat și valoarea deschiderii camerei de exploatare. Aceasta se deduce din relația :

$$(XXVII) \quad D = 2h \cdot \cotg \alpha$$

Înlocuind pe h cu valoarea de mai sus, relația devine :

$$(XXVII \text{ bis}) \quad D = 2 \left[\frac{-3u \pm \sqrt{9u^2 + 12u \cdot \cotg \alpha (u \cotg \alpha + v)}}{\cotg \alpha} \right]$$

Considerând și în acest caz pe D ca o funcțiune de α și studiindu-i variația când unghiul α variază dela 0° la 90° , ajungem la rezultatele din tabela de mai jos.

TABELA Nr. 16

α°	0°	45°	90°
$\cot \alpha$	$+\infty$	1	0
D	$\sqrt{48} \cdot u = 31,5 \text{ m}$	54 m	$4v = 90 \text{ m}$

Notă. Pentru $\alpha = 90^\circ$, valorile lui h și D date de relațiile de mai sus, se prezintă sub forma nedeterminată de $\frac{0}{0}$. Înlăturarea acestei nedeterminări se face aplicând regula lui *Hôpital*.

Vom avea astfel :

$$\lim_{\alpha \rightarrow 90^\circ} h_{2,3} = \lim_{\alpha \rightarrow 90^\circ} \frac{f(\alpha)}{\varphi(\alpha)} = \lim_{\alpha \rightarrow 90^\circ} \frac{f'(\alpha)}{\varphi'(\alpha)} = \frac{v}{0} = +\infty$$

$$\lim_{\alpha \rightarrow 90^\circ} D = 2 \lim_{\alpha \rightarrow 90^\circ} \frac{f_1(\alpha)}{\varphi_1(\alpha)} = 2 \lim_{\alpha \rightarrow 90^\circ} \frac{f_1'(\alpha)}{\varphi_1'(\alpha)} = 2 \cdot 2 \cdot v = 4 \cdot v$$

* * *

Cifrele din tabela 16, ne arată că deschiderea unei camere de exploatare cu pereți înclinați și cu secțiune triunghiulară, nu poate fi mai mare ca $D = 4v = 90 \text{ m}$.

Considerând acum ecuația generală (XXIV bis) și făcând $d = 0$ obținem

$$(XXVIII) \quad 8h [\cotg^3 \alpha \cdot h^2 + 3u \cdot \cotg \alpha \cdot h - 6u \cdot v] = 0$$

Rădăcinile acestei ecuații sunt :

$$(XXIX) \quad h_1 = 0 ; h_{2,3} = \frac{-3u \cdot \pm \sqrt{9u^2 + 24u \cdot v \cdot \cotg \alpha}}{2 \cotg^2 \alpha}$$

Considerând pe h ca o funcțiune de α și studiindu-i variația, când unghiul α variază dela 0° la 90° , găsim datele din tabela 17.

TABELA Nr. 17

α	0°	45°	90°
$\cot \alpha$	$+\infty$	1	0
h	0	19 m	$+\infty$

Valoarea deschiderii D a camerei este dată de relația :

$$(XXX) \quad D = 2h \cdot \cot \alpha = \frac{-3u \pm \sqrt{9u^2 + 24u \cdot v \cdot \cot \alpha}}{\cot \alpha}$$

Făcând să varieze unghiul α dela 0° la 90° , obținem pentru D valorile din tabela de mai jos :

TABELA Nr. 18

α	0°	45°	90°
$\cot \alpha$	$+\infty$	1	0
D	0	38 m	$4v = 90 \text{ m}$

Notă. Pentru $\alpha = 0^\circ$, valorile h și D , date de relațiile de mai sus, se prezintă sub forma nedeterminată de $\frac{0}{0}$. Această nedeterminare este înlăturată cu regula lui *Hôpital*, găsiindu-se valorile :

$$\lim_{\alpha=0} h_{2,3} = \lim_{\alpha=0} \frac{f(\alpha)}{\varphi(\alpha)} = \lim_{\alpha=0} \frac{f'(\alpha)}{\varphi'(\alpha)} = \frac{v}{0} = +\infty$$

$$\lim_{\alpha=0} D = \lim_{\alpha=0} \frac{f_1(\alpha)}{\varphi_1(\alpha)} = \lim_{\alpha=0} \frac{f'_1(\alpha)}{\varphi'_1(\alpha)} = 4v$$

Și în acest caz teoria ne arată că deschiderea maximă a camerelor de exploatare cu secțiune triunghiulară nu poate depăși 90 m.

* * *

Reprezentând grafic valorile lui h și D în funcție de unghiul de înclinare al pereților, când acesta variază dela 0° la 90° , obținem curbele din fig. 37.

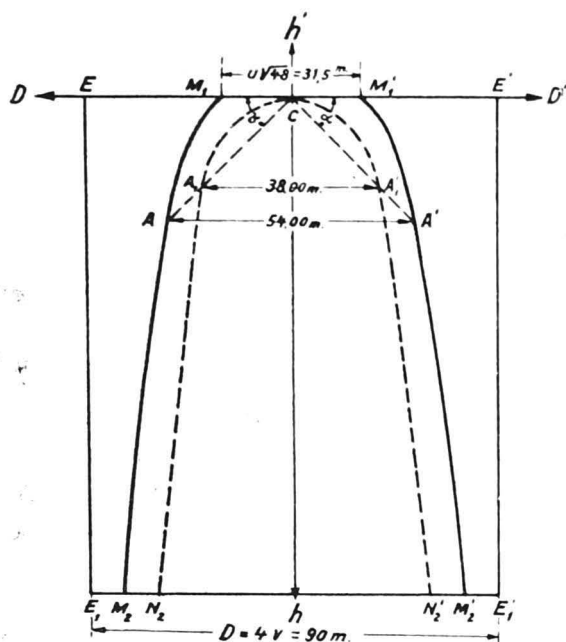


Fig. 37.

Curba trasată *plin* corespunde valorilor din tabela 15 și tabela 16, iar curba *punctată*, valorilor din tabela 17 și 18 (sau 18 bis).

Deoarece valorile lui h și D date de ecuația (XXIV bis) sunt mai mici, decât valorile lui h și D date de ecuația (XXIV), în practică este de preferat a se lua în considerație valorile cele mai mici a căror variație în funcție de înclinarea α a pereților, este reprezentată grafic de curba punctată din fig. 37.

TABELA Nr. 18 bis

α	0°	$5^\circ 40'$	$18^\circ 30'$	$33^\circ 50'$	45°	59°	$73^\circ 20'$	90°
$\cot \alpha$	$+\infty$	10	3	1,5	1	0,6	0,3	0
h (m)	0	0,66	3,5	10,8	19	37,8	93	$+\infty$
D (m)	0	13,3	21	32,4	38	45,4	56	90

Notă. Dacă luăm în considerație valoarea lui D dată de relația (XXVII bis), atunci când dreapta AC ($A'C'$) se rotește în jurul punctului C , astfel încât unghiul α să crească dela 0° la 90° , punctul A (A') descrie curba $M_1 M_2$ ($M'_1 M'_2$) (fig. 37).

Pentru aplicațiuni practice curbele $M_1 M_2$ ($M'_1 M'_2$) au o mare importanță, ele putând servi ca abace, scutindu-ne de a calcula deschiderea unei camere pentru cazul unei înclinări anumite a pereților.

Pentru aceasta este suficient ca din punctul C să ducem o dreaptă AC , având înclinarea α față de axa DD' , iar prin punctul A , unde această dreaptă va întâlni curba $M_1 M_2$, să ducem paralelă la axa DD' . Lungimea dreptei AA' reprezintă la scara desenului, deschiderea maximă a acelei camere.

γ) Camere cu profil ogival.

Dacă luăm însă în considerație valoarea lui D dată de relația (XXX), atunci când dreapta CA_1 (CA'_1), se rotește în jurul punctului C , astfel încât unghiul α să crească dela 0° la 90° , punctul A_1 (A'_1), descrie curba CN_2 (CN'_2) (fig. 37), care tinde asimptotic, ca și curba $M_1 M_2$ ($M'_1 M'_2$) către dreapta EE_1 ($E'E'_1$). Această curbă reprezintă profilul de rezistență maximă al unei camere cu o deschidere a tavanului $d = 0$ m și o înclinare parabolică a pereților.

Astfel de camere există în practică și sunt cunoscute sub numele de *camere ogivale*, după asemănarea lor cu bolțile din catedralele gotice. În România se găsesc camere cu profil apro-

piat de cel indicat punctat în fig. 37, la salina *Slănic* (mina « Carol ») (a se vedea fig. 5).

Aceste camere au o deschidere la talpă de 46—51 m și o înălțime considerată dela partea cea mai superioară a bolții, de 90 m. Profilul lor se înscrie în interiorul curbei CN_2 (CN'_2), după cum arată fig. 38, ceea ce înseamnă că din punct de vedere al rezistenței pereților, dimensiunile date acestor camere nu au depășit limitele admisibile.

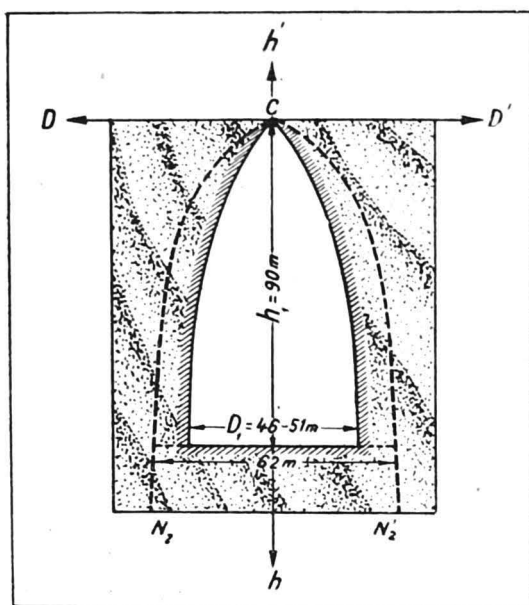


Fig. 38. — Profilul teoretic de rezistență maximă al unei camere ogivale CN_2 (CN'_2) și profilul practic realizat la Salina Slănic (Mina « Carol », camera « Moldova »).

δ) Camere în formă de clopot.

Dacă presupunem că profilul teoretic CN_2 (CN'_2) din fig. 37, suferă o mișcare de rotație în jurul axei hh' , atunci se obține un gol parabolic de maximă rezistență a pereților.

În practică se întâlnesc asemenea goluri chiar la salinele noastre. Sunt așa numitele exploatări în formă de clopot, despre care am amintit în prima parte a lucrării de față.

La *Slănic*, exploatările în formă de clopot au următoarele dimensiuni: *diametrul* la bază: 50—70 m; *adâncimea* socotită dela partea superioară a bolții: 130—145 m. Cifrele de mai sus ne arată că golurile respective se înscriu în profilul teoretic de maximă rezistență, așa încât acum se explică de ce aceste ocne, deși sunt părăsite de peste 70 ani, se găsesc încă în stare perfectă din punct de vedere al rezistenței pereților.

ε) Camere cu profil trapezoidal și deschidere maximă a tavanului. ($d_{max} = \sqrt[3]{48 \cdot u}$).

Ecuția generală (XXIV) devine pentru această valoare a deschiderii:

$$(XXXI) \quad h[2 \cdot \cotg^3 \alpha \cdot h^2 + 3u \cdot \cotg \alpha (\sqrt[3]{48} \cdot \cotg \alpha + 4) h + 24u (2 \cdot u \cdot \cotg \alpha - v)] = 0.$$

Rădăcinile acestei ecuații sunt:

$$(XXXII) \quad h_1 = 0; \quad h_{2,3} = \frac{-3u (\sqrt[3]{3} \cdot \cotg \alpha + 1)}{\cotg^2 \alpha} \pm \frac{\sqrt{9u^2 (\sqrt[3]{3} \cotg \alpha + 1)^2 - 12u \cdot \cotg \alpha (2u \cdot \cotg \alpha - v)}}{\cotg^2 \alpha}.$$

Pentru aplicațiuni practice interesează numai valorile *reale* și *pozitive* ale lui h .

Pentru ca h să fie *real*, trebuie ca expresia:

$$9u^2 (\sqrt[3]{3} \cdot \cotg \alpha + 1)^2 - 12u \cdot \cotg \alpha (2u \cdot \cotg \alpha - v) > 0.$$

Desvoltată și aranjată după puterile descrescătoare ale $\cotg \alpha$, inegalitatea devine:

$$3[u^2 \cdot \cotg^2 \alpha + 2u (3 \sqrt[3]{3} \cdot u + 4v) \cdot \cotg \alpha + 3u^2] > 0$$

Intrucât u și v sunt pozitivi, inegalitatea este satisfăcută pentru orice valoare pozitivă a $\cotg \alpha$, adică pentru unghiurile care satisfac condiția:

$$0^\circ < \alpha < 90^\circ.$$

Pentru ca h să fie *pozitiv*, trebuie ca expresia:

$$\pm \sqrt{9u^2 (\sqrt[3]{3} \cdot \cotg \alpha + 1)^2 - 12u \cotg \alpha (2u \cotg \alpha - v)} - 3u (\sqrt[3]{3} \cotg \alpha + 1) > 0$$

sau :

$$\sqrt{9u^2 (\sqrt{3} \cotga + 1)^2 - 12u \cotga (2u \cdot \cotga - v)} \\ > 3u (\sqrt{3} \cdot \cotga + 1).$$

Desvoltată, inegalitatea se mai poate scrie :

$$- 12u \cdot \cotga (2u \cdot \cotga - v) > 0.$$

Inegalitatea este satisfăcută pentru valorile :

$$0 \leq \cotga \leq \frac{v}{2u}.$$

Această condiție se mai poate scrie și sub forma :

$$\text{arc cotg } \frac{v}{2u} < a < 90^\circ.$$

Condiția de mai sus ne duce la o concluzie foarte importantă și anume, că : *pentru deschideri egale cu $u \sqrt{48}$, camerele de exploatare, nu pot avea pereții cu o înclinare mai mică de :*

$$\alpha_c^\circ = \text{arc cotg } \frac{v}{2u}.$$

Vom numi pentru acest motiv unghiul α_c° , *unghiul critic de exploatare*. In cazul sării $\alpha_c^\circ = 21^\circ 40'$.

* * *

Studiind variația înălțimii h a camerei, pentru cazurile când înclinarea pereților variază dela 0° la 90° , găsim rezultatele din tabela de mai jos.

TABELA Nr. 19

a	$0^\circ \qquad \qquad \qquad \text{arc cotg } \frac{v}{2u} = 21^\circ 40' \qquad \qquad \qquad 90^\circ$						
$\cotga$	+	+	+	2,5	+	+	0°
$h \text{ (m)}$	0	—	—	0	+	+	$+\infty$

Deschiderea camerei corespunzătoare adâncimii h , este dată de relația :

(XXXIII)

$$D = d + 2 h \cdot \cot \alpha$$

$$= d + 2 \left[\frac{-3u (\sqrt{3} \cot \alpha + 1)}{\cot \alpha} \right]$$

$$\pm \frac{\sqrt{9 u^2 (\sqrt{3} \cot \alpha + 1)^2 - 12 \cdot u \cdot \cot \alpha (2u \cdot \cot \alpha - v)}}{\cot \alpha}$$

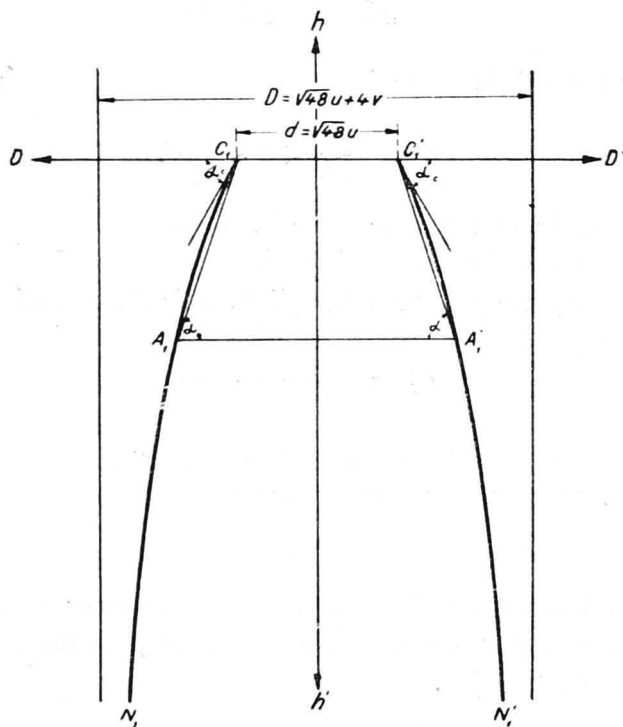


Fig. 39.

Studiind și în cazul acesta variația lui D în funcțiune de unghiul α , ajungem la rezultatele din tabela Nr. 20.

Pentru cazul când unghiul $\alpha = 90^\circ$, valoarea lui D se prezintă sub forma nedeterminată de $\frac{0}{0}$. Nedeterminarea se înlătură aplicând regula lui *Hôpital*.

TABELA Nr. 20

α	$\text{arc cotg } \frac{v}{2u} = 21^{\circ}40'$				45°	90°
$\cotg \alpha$	+ 2,5		+	+	+	0°
$D \text{ (m)}$	$u \cdot \sqrt{48} = 31,5 \text{ m}$		+		$u \cdot \sqrt{48} + 4v = 31,5 + 90 = 121,5 \text{ m}$	

* * *

Reprezentând grafic variația înălțimii h și a deschiderii D a camerei de exploatare, în funcțiune de unghiul α de înclinare al pereților, obținem curba din fig. 39.

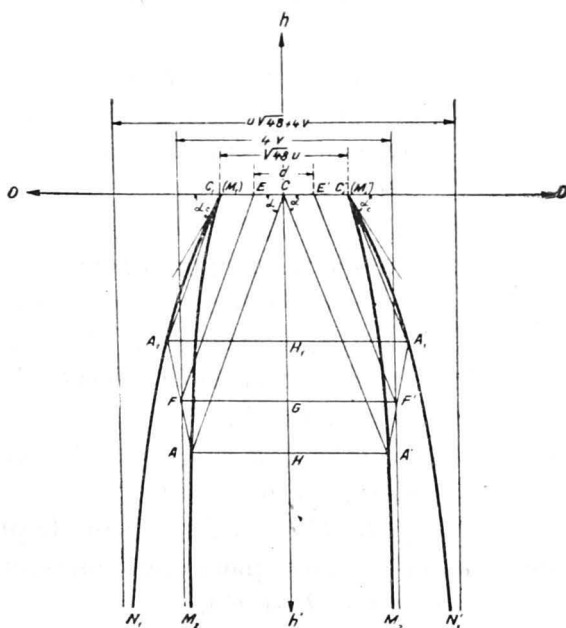


Fig. 40.

Curbele din fig. 37 și fig. 39, ne dau posibilitatea de a stabili o metodă grafică foarte practică cu ajutorul căreia se pot obține — cu o aproximație suficientă — valorile înălțimii și deschiderii maxime a unei camere de exploatare, pentru o deschidere inițială d a tavanului și o înclinare α° a pereților, fără a fi nevoie să recurgem la rezolvarea ecuației generale (XXIV). Procedul implică însă condiția ca să avem determinate dinainte curbele M_1M_2 ($M'_1M'_2$) și C_1N_1 ($C'_1N'_1$) și nu este aplicabil decât numai pentru cazurile când unghiul $\alpha^\circ > \alpha_c^\circ$.

Suprapunând cele două curbe mai sus amintite, obținem curbele din fig. 40.

Aplicațiune. Să presupunem că se cere să găsim înălțimea și deschiderea la talpă a unei camere de exploatare cu deschiderea la tavan d și cu unghiul de înclinare al pereților: $\alpha > 21^\circ 40'$.

Pentru aceasta, prin punctele C și C_1 , ducem dreptele CA și C_1A_1 care să facă cu axa DD' unghiul α . Prin punctele A și A_1 , de interdicție ale acestor drepte cu cele două curbe M_1M_2 și C_1N_1 , ducem două paralele la axa DD' . Intersecția lor cu axa hh' , delimitează înălțimea maximă a camerelor de exploatare, pentru cazul particular când $d = 0$ și $d = u \cdot \sqrt{48}$. Fie aceste înălțimi CH și CH_1 . Deschiderile maxime ale acestor camere sunt AA' și $A_1A'_1$.

Cunoscând dimensiunile camerelor pentru aceste cazuri particulare, putem trece acum la cazul care ne interesează.

Când punctul C se deplasează spre C_1 — adică atunci când deschiderea inițială crește de la valoarea 0 la $C_1C'_1 = u \cdot \sqrt{48}$ — punctul A se deplasează spre A_1 .

Pentru o deschidere inițială $d = d_1$ vom deduce înălțimea și deschiderea maximă a camerei astfel:

Prin punctele E și E' ($EE' = d_1$) ducem dreptele EF și $E'F'$ înclinate cu α° pe axa DD' , până unde intersectează dreptele AA_1 și $A'A'_1$ (punctele F și F').

Înălțimea maximă a camerei va fi egală cu CG , iar *deschiderea maximă*, cu FF' .

Rezultatele mai sus indicate nu sunt decât aproximativ exacte, deoarece când punctul C se deplasează spre C_1 , punctul A nu descrie dreapta AA_1 , ci o curbă care trece prin punctele A și A_1 .

Pentru aplicațiuni practice metoda este însă suficient de acoperitoare, deoarece dă valori ceva mai mici ca cele ce am obține rezolvând ecuația generală (XXIV).

Notă. În cazul camerelor trapezoidale cu tavan plan, având deschideri sub $\sqrt[4]{48} \cdot u$ (metri), curbele care permit determinarea deschiderii și înălțimii lor maxime, trec toate prin punctul C_1 (C'_1) și sunt cuprinse între cele două curbe C_1N_1 ($C'_1N'_1$) și C_1M_2 ($C'_1M'_2$).

Aceasta arată că atunci când punctul C se deplasează spre C_1 (C'_1) — adică în cazul când deschiderea camerei crește de la o la $\sqrt[4]{48}u$ (metri) — curbele care permit determinarea deschiderii și înălțimii maxime și care reprezintă în același timp și profilul ideal de rezistență maximă al pereților, se rotesc în jurul punctului C_1 (C'_1) dela poziția C_1M_2 ($C'_1M'_2$) la poziția C_1N_1 ($C'_1N'_1$).

Această ultimă poziție este supusă și condiției ca să fie tangentă la dreapta care face cu axa DD' , unghiul critic de exploatare $\left(\alpha_c = \text{arc cotg } \frac{v}{2u} \right)$.

η) Camere cu profil trapezoidal și pereți verticali.

La începutul studiului de față am amintit că exploatarea zăcămintelor de sare din *România* se face actualmente prin camere, care până la o anumită adâncime dela tavan, au pereții înclinați. Dela această adâncime în jos, căreia îi corespunde o deschidere anumită D , exploatarea se face cu pereții verticali.

Am arătat în cele ce au precedat care sunt formulele cu care putem calcula înălțimea h și deschiderea maximă D a unei camere cu pereți înclinați.

Vom încerca în cele ce urmează să stabilim formulele care să permită determinarea adâncimii maxime până la care poate ajunge exploatarea într-o cameră trapezoidală, continuată cu pereți verticali.

Pentru aceasta vom lua cazul general al unei camere trapezoidale, cu deschiderea tavanului d , înclinarea pereților α° și cu o deschidere maximă teoretică la talpă D , dedusă prin rezolvarea ecuației (XXIV).

La stabilirea formulelor respective, vom ține seama de teoriile lui Ritter—v. Willmann, referitoare la repartizarea presiunii zăcământului asupra tavanului camerei și de teoriile lui Coulomb ¹⁾ — Rebhann, privitor la modul de acționare al aceleași presiuni, asupra pereților camerei.

η_1) Ipoteza I-a.

Fie h_1 și D înălțimea și deschiderea maximă a acestei camere (pentru cazul pereților înclinați) dedusă cu ajutorul ecuației (XXIV) și a formulei :

$$D = d + 2 h_1 \cdot \cot \alpha . \text{ (fig. 42).}$$

Pentru determinarea înălțimii maxime h a părții din cameră care are pereții verticali, vom aplica teoria lui Coulomb, amintită mai sus, punând condiția ca presiunea care se exercită de către zăcământ, perpendicular pe unul din pereți, să fie egală, în cazul limită, cu rezistența la tracțiune a sării considerată pe suprafața pe care acționează presiunea respectivă.

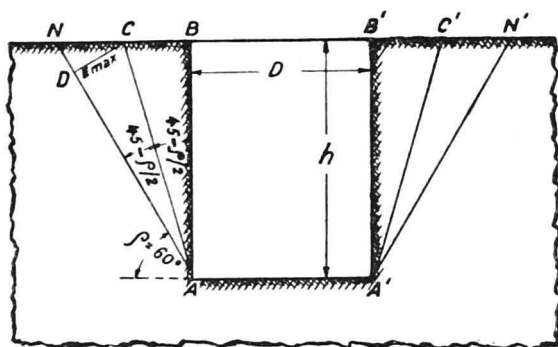


Fig. 41.

Dacă am presupune deocamdată că partea din zăcământ situată deasupra tavanului camerei nu dă niciun efort asupra lui și asupra pereților (presupunem pentru aceasta că partea

¹⁾ Hütte : *Op. cit.*, Vol. III, p. 170.

respectivă din zăcământ nu ar exista) și am considera numai efortul lateral al zăcământului — am constata că acest efort poate produce — la o anumită adâncime a camerei — o alunecare a pereților după suprafața AC (fig. 41).

Componenta orizontală a greutateii prismei triunghiulare ABC , care ia naștere prin această alunecare, este tocmai presiunea exercitată de zăcământ perpendicular pe peretele camerei.

Dacă am presupune acum că în lungul peretelui AB s'ar afla un zid de sprijin, el ar opune prismei triunghiulare o rezistență pe care să o numim E_1 .

Pentru ca zidul să reziste, va trebui ca forța E_1 să fie mai mare sau cel puțin egală cu rezultanta greutateii G_1 a prismei triunghiulare și a forței de frecare Q a acestei prisme pe suprafața de alunecare AC .

Revenind la cazul nostru, vedem că în locul reacțiunii E_1 a zidului, se opune rezultantei celor două forțe, rezistența la tracțiune a zăcământului. Vom determina valoarea lui E_1 construind triunghiul forțelor (fig. 42).

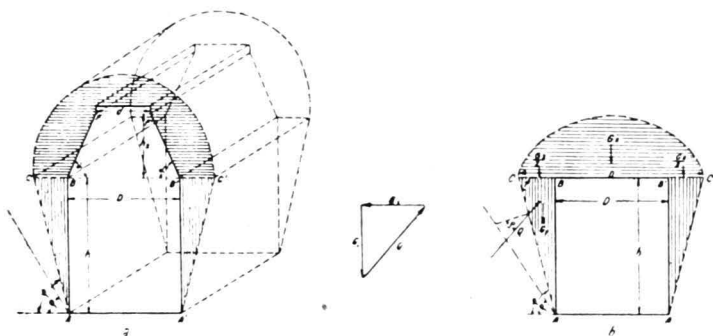


Fig. 42.

Pentru simplificarea calculelor vom admite că lungimea prismei ABC (perpendiculară pe planul figurii) este egală cu unitatea.

Din triunghiul forțelor deducem :

$$E_1 = G_1 \operatorname{tg} (\varphi - \varrho), \text{ unde : } G_1 = \frac{1}{2} \gamma \cdot h^2 \cdot \operatorname{cotg} \varphi.$$

Ținând seama de această ultimă valoare avem :

$$E_1 = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot \operatorname{cotg} \varphi \cdot \operatorname{tg} (\varphi - \varrho) = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h^2 \operatorname{tg} (90^\circ - \varphi) \cdot \operatorname{tg} (\varphi - \varrho).$$

Valoarea maximă a lui E_1 corespunde unghiului : $\varphi = 45 + \varrho/2$.

Pentru această valoare avem :

$$E_{1 \max} = \frac{1}{2} \gamma \cdot h^2 \cdot \operatorname{cotg} (45 + \varrho/2) \cdot \operatorname{tg} (45 - \varrho/2) =$$

$$\frac{1}{2} \gamma \cdot h^2 \cdot \operatorname{tg}^2 (45 - \varrho/2).$$

În relațiile de mai sus am notat :

γ = greutatea specifică a sării geme = 2,2 t/m³;

h = adâncimea camerei cu pereți verticali ;

ϱ = unghiul de frecare al sării pe sare (egal cu unghiul de pantă natural) = 60° (după, Börger ¹).

Prisma triunghiulară ABC corespunzătoare unghiului : $\varphi = 45 + \varrho/2$, care dă pe $E_{\max}$, este prisma presiunii maxime a lui *Coulomb*.

* * *

Să considerăm acum cazul că deasupra camerei se află zăcămintul de sare. Presiunea acestuia asupra pereților și tavanului camerei este dată de formula lui *Ritter* :

$$G_2 = \gamma \cdot \left(\frac{D_1^3}{48u} - D_1 \cdot u \right), \text{ unde } D_1 = CC'.$$

În cazul de față, din corpul parabolic cuprins între bolta naturală și tavanul camerei cu pereți verticali, s'a exploatat deja volumul camerei trapezoidale, care are în greutatea valoarea :

$$G_3 = \gamma \left(\frac{D + d}{2} \right) h_1, \text{ unde : } d = D - 2 h_1 \cdot \operatorname{cotg} \alpha.$$

¹) Börger : *Op. cit.*, p. 282.

Ținând seama de această ultimă valoare avem :

$$G_3 = \gamma \cdot (D - h_1 \cdot \cot \alpha) \cdot h_1.$$

Presiunea asupra tavanului și pereților camerei va fi în acest caz :

$$G_2 - G_3 = \gamma \left[\left(\frac{D_1^3}{48u} - D_1 \cdot u \right) - (D - h_1 \cdot \cot \alpha) h_1 \right]$$

Considerând că pe suprafața BC se repartizează jumătate din acest efort și aplicând același procedeu și raționament ca și pentru determinarea lui E_1 , vom găsi că presiunea exercitată de zăcământ perpendicular pe pereții camerei are ca valoare :

$$E_2 = \frac{(G_2 - G_3)}{2} \cdot \operatorname{tg} (\varphi - \varrho).$$

Pentru : $\varphi = 45 + \varrho/2$, relația devine :

$$E_2 = \frac{1}{2} \gamma \left[\left(\frac{D_1^3}{48u} - D_1 \cdot u \right) - (D - h_1 \cdot \cot \alpha) h_1 \right] \cdot \operatorname{tg} (45 - \varrho/2)$$

Deoarece :

$$D_1 = D + 2 h \cdot \cot \varphi = D + 2 h \cdot \cot (45 + \varrho/2) = \\ D + 2 h \cdot \operatorname{tg} (45 - \varrho/2),$$

relația de mai sus se mai poate scrie :

$$E_2 = \frac{1}{2} \gamma \left[\frac{[D + 2 h \cdot \operatorname{tg} (45 - \varrho/2)]^3}{48u} - [D + 2 h \cdot \operatorname{tg} (45 - \varrho/2)] \cdot u \right. \\ \left. - (D - h_1 \cdot \cot \alpha) \cdot h_1 \right] \cdot \operatorname{tg} (45 - \varrho/2) .$$

În cazul limită putem scrie că suma eforturilor exercitate perpendicular pe pereții camerei, este egală cu rezistența la tracțiune a sării, considerată pe suprafața pe care lucrează aceste eforturi.

Vom avea deci :

$$E_{1max} + E_2 = Kz \cdot h .$$

Înlocuind în această relație valorile lui E_{1max} și E_2 , efectuând operațiile respective și aranjând după puterile descres-

cătoare ale lui h , ajungem la ecuația generală de mai jos:

(XXXIV)

$$8 \cdot \operatorname{tg}^2 (45 - \varrho/2) \cdot h^3 + 12 \operatorname{tg}^2 (45 - \varrho/2) [D \operatorname{tg} (45 - \varrho/2) + 4u] h^2 + 6 [(D^2 - 16u^2) \cdot \operatorname{tg}^2 (45 - \varrho/2) - 16u^2] \cdot h + D \cdot (D^2 - 48u^2) \cdot \operatorname{tg} (45 - \varrho/2) - 48u \cdot h_1 (D - h_1 \cdot \cot \alpha) \cdot \operatorname{tg} (45 - \varrho/2) = 0.$$

Deoarece în cazul sării geme $\varrho = 60^\circ$ (după Börger¹⁾, ecuația generală (XXXIV) devine:

$$\begin{aligned} \text{(XXXIV bis)} \quad & 8 \operatorname{tg}^4 15^\circ \cdot h^3 + 12 \operatorname{tg}^2 15^\circ (D \cdot \operatorname{tg} 15^\circ + 4u) h^2 \\ & + 6 [(D^2 - 16u^2) \operatorname{tg}^2 15^\circ - 16u^2] h \\ & + D (D^2 - 48u^2) \operatorname{tg} 15^\circ - 48u h_1 (D - h_1 \cdot \cot \alpha) \operatorname{tg} 15^\circ = 0. \end{aligned}$$

Aceasta este ecuația generală cu ajutorul căreia se poate calcula înălțimea maximă a pereților verticali ai unei camere de exploatare trapezoidale având o deschidere la talpă D .

APLICAȚIUNI

Să aplicăm ecuația (XXXIV bis) pertru determinarea adâncimii maxime a camerelor de exploatare dela câteva din minele noastre de sare.

Exemplul I. Să considerăm cazul camerelor dela mina «Maria» a salinei Ocna Mureșului. Caracteristicile acestor camere sunt:

$$d = 15 \text{ m} ; h_1 = 15 \text{ m} ; D = 45 \text{ m} ; \alpha = 45^\circ.$$

Pentru aceste valori și ținând seama că: $u = 4$ și $v = 13,6$, ecuația (XXXIV bis), se prezintă sub forma:

$$h^3 + 580 h^2 - 18.600 h + 142.000 = 0.$$

Făcând transformarea: $h = x - 193$, ajungem la ecuația cubică redusă:

$$x^3 - 130.733 + 18.147.163 = 0.$$

Vom rezolva ecuația aceasta cu ajutorul funcțiunilor circulare punând:

$$\cos \varphi' = \frac{q'}{p' \sqrt{p'}} , \text{ unde: } p' = 43.578 \text{ și } q' = 9.073582$$

¹⁾ Börger: *Op. cit.*, p. 282.

Rezultă de aci: $\cos \varphi' = 0,997$, iar $\varphi' = 4^{\circ} 20'$.

Singura rădăcină admisibilă este:

$$x = 2 \cdot \sqrt{p'} \cdot \cos (60 - \varphi' / 3) = 2 \sqrt{43578} \cdot \cos 58^{\circ} 30' = 218 \text{ m}$$

Deoarece: $h = x - 193$, avem $h = 25 \text{ m}$.

Exploatarea cu pereți verticali a ajuns astăzi la adâncimea de 32 m, deci a depășit adâncimea maximă teoretică.

Exemplul II. Să luăm acum cazul camerelor minei « Mihai » dela salina *Slănic*. Caracteristicile acestor camere sunt:

$$d = 12 \text{ m} ; D = 37 \text{ m} ; h_1 = 22 \text{ m} ; \alpha = 60^{\circ}.$$

Pentru valorile de mai sus și ținând seamă că în cazul sării dela *Slănic*, $u = 4,55$, ecuația generală (XXXIV bis) ajunge la forma:

$$h^3 + 580 h^2 - 37.200 h - 660.000 = 0.$$

Făcând transformarea: $h = x - 193$, ajungem la ecuația cubică redusă:

$$x^3 - 150.450 x + 21.600.000 = 0.$$

Vom rezolva această ecuație cu ajutorul funcțiunilor circulare punând:

$$\cos \varphi' = \frac{q'}{p' \sqrt{p'}} = 0,965, \text{ unde: } q' = 10.800.000 \text{ și } p' = 50.150.$$

De aci rezultă: $\varphi' = 15^{\circ} 10'$. Singura rădăcină admisibilă este:

$$x = 2 \sqrt{p'} \cos (60^{\circ} - \varphi' / 3) = 257 \text{ m}.$$

Deoarece: $h = x - 193$, avem: $h = 64 \text{ m}$, iar $H = 64 + 22 = 88 \text{ m}$ (adâncimea considerată dela tavan).

Actualmente camerele minei « Mihai » au o înălțime de 55 m, ceea ce înseamnă că nu s'a depășit limita maximă admisibilă și ca atare exploatarea mai poate continua în adâncime încă 33 m. Din motive de ordin tehnic minier această înălțime nu va depăși însă 61 m.

* * *

Caz particular (carnere cu profil dreptunghiular).

Camerele de exploatare cu secțiune dreptunghiulară, întâlnite în special la exploatarea moderne de sare gemă din

Germania, pot fi considerate ca un caz particular al camerelor trapezoidale ($\alpha = 90^\circ$).

Ecuția generală cu ajutorul căreia se pot calcula adâncimile maxime ale acestor camere, se deduce în mod analog ca și pentru camerele trapezoidale, la care exploatare se continuă cu pereți verticali, cu singura deosebire că în acest caz: $G_3 = \gamma \cdot (D - h_1 \cdot \cot \alpha) h_1 = 0$.

Ținând seama de aceste considerațiuni, găsim următoarea ecuație generală:

(XXXV)

$$8 \cdot \operatorname{tg}^4 (45 - \varrho/2) h^3 + 12 \cdot \operatorname{tg}^2 (45 - \varrho/2) [D \cdot \operatorname{tg} (45 - \varrho/2) + 4u] h^2 + 6 [\operatorname{tg}^2 (45 - \varrho/2) (D^2 - 16u^2) - 16u^2] h + D [D^2 - 48u^2 \cdot \operatorname{tg} (45 - \varrho/2)] = 0$$

Având în vedere că în cazul sării: $\varrho = 60^\circ$, ecuația de mai sus devine:

$$\begin{aligned} \text{(XXXV bis)} \quad & 8 \operatorname{tg}^4 15^\circ \cdot h^3 + 12 \operatorname{tg}^2 15^\circ (D \cdot \operatorname{tg} 15^\circ + 4u) h^2 \\ & + 6 [(D^2 - 16u^2) \operatorname{tg}^2 15^\circ - 16u^2] h \\ & + D (D^2 - 48u^2) \operatorname{tg} 15^\circ = 0. \end{aligned}$$

Discuție. Pentru ca valorile lui h date de ecuația (XXXV bis) să fie *pozitive*, trebuie ca expresia:

$$6 [(D^2 - 16u^2) \cdot \operatorname{tg}^2 15^\circ - 16u^2] \leq 0.$$

Această inegalitate este satisfăcută pentru valorile:

$$D \leq \frac{4u \sqrt{\operatorname{tg}^2 15^\circ + 1}}{\operatorname{tg} 15^\circ} = 15,44 \cdot u$$

Luând pentru u valoarea: $u = 4,55$ m, expresia de mai sus devine: $D \leq 70$ m.

Această condiție arată că ecuația (XXXV bis) nu poate fi aplicată decât pentru camere care au deschidere mai mică decât 70 m.

APLICAȚIUNI

Să aplicăm ecuația (XXXV bis) pentru câteva cazuri particulare.

Exemplul I. ($D = 0$).

Pentru o deschidere $D = 0$, ecuația de mai sus devine :

$$\operatorname{tg}^4 15^\circ \cdot h^3 + 6u \operatorname{tg}^2 15^\circ \cdot h^2 - 12u^2 (\operatorname{tg}^2 15^\circ + 1) h = 0.$$

Rădăcinile acestei ecuații sunt :

$$h_1 = 0 ; h_{2,3} = \frac{-3u \pm \sqrt{9u^2 + 12u^2 (\operatorname{tg}^2 15^\circ + 1)}}{\operatorname{tg}^2 15^\circ}$$

Ținând seama că $\operatorname{tg}^2 15^\circ = 0,072$ și făcând reducerile respective avem :

$$h_{2,3} = \left(\frac{-3 \pm \sqrt{21,86}}{0,072} \right) \cdot u.$$

Singura rădăcină admisibilă este :

$$h = 23,47 \cdot u$$

Dacă ținem seama că $u = \frac{Kz}{\gamma}$ și dacă luăm în considerare valorile lui Kz indicate în tabela 13, rezultă că $u = 4,55 \div 113$ m și ca atare $h = 107 \div 2652$ m.

Pentru valoarea minimă a lui Kz , obținută prin experiențele de laborator făcute, avem $u = \frac{50 \text{ t/m}^2}{2,2 \text{ t/m}^3} = 22,6$ m, iar $h = 535$ m.

Exemplul II. ($D = \sqrt{48} \cdot u$).

Să examinăm ecuația generală (XXXV), în cazul deschiderii maxime pe care poate să o aibă o cameră cu tavanul plan, adică pentru $D = \sqrt{48} \cdot u$.

Inlocuind această valoare în ecuația de mai sus, termenul liber de necunoscută se anulează și ajungem la o nouă ecuație de forma :

$$8h [\operatorname{tg}^4 15^\circ h^2 + 6u \cdot \operatorname{tg}^2 15^\circ (\sqrt{3} \cdot \operatorname{tg} 15^\circ + 1) h + 12u^2 (2 \operatorname{tg}^2 15^\circ - 1)] = 0.$$

Rădăcinile acestei ecuații sunt :

$$h_1 = 0 ; h_{2,3} = \frac{-3u (\sqrt{3} \operatorname{tg} 15^\circ + 1)}{\operatorname{tg}^2 15^\circ} \pm \frac{\sqrt{9u^2 (\sqrt{3} \operatorname{tg} 15^\circ + 1)^2 - 12u^2 (2 \operatorname{tg}^2 15^\circ - 1)}}{\operatorname{tg}^2 15^\circ}$$

Ținând seama, că $\operatorname{tg} 15^\circ = 0,268$ și că $\operatorname{tg}^2 15^\circ = 0,072$, valoarea rădăcinii de mai sus devine: $h_{2,3} = 14,45 \cdot u$. Pentru valori ale lui $Kz = 1 \div 5 \text{ kg/cm}^2$, avem $u = 4,55 \div 22,6 \text{ m}$ și deci $h = 66 \div 326 \text{ m}$.

Notă. Din cele arătate în exemplele ce au precedat, rezultă că în cazul camerelor cu profil dreptunghiular, înălțimile teoretice deduse prin aplicarea ecuației (XXXV), pentru deschideri până la: $D = u \sqrt{48} = 31,5 \text{ m}$, sunt cu mult mai mari decât înălțimile practice în uz. Astfel, în *Germania*, după cum am arătat într'un capitol anterior, înălțimile camerelor admise de către poliția minieră, pentru exploatarea de sare gemă, nu trebuie să depășească 20 m, fiind cuprinse în general între 8–15 m.

Dacă la alegerea lățimii (deschiderii) camerei, nu este bine să se depășească valoarea: $u \cdot \sqrt{48} = 31,5 \text{ m}$, din cauza pericolului de prăbușire a tavanului, în ceea ce privește înălțimea respectivă, se poate merge la valori mai mari decât cele întrebuințate astăzi, fără a se trece bineînțeles peste limitele teoretice maxime specificate mai sus.

(Urmează)

CONFERENCE

FRIGUL MECANIC ȘI IMPORTANȚA LUI ECONOMICĂ ¹⁾

(PUBLICAT ÎN BULETINUL ASOC. GEN. A MEDICILOR VETERINARI)

de Ing. D. ST. EMILIAN

Printre marile manifestațiuni ale științei și aplicațiunile ei care au făcut ca secolul XIX să fie numit al aburului și al electricității, iar acel în care trăim al radioului, aviației și automobilului, este și *frigul mecanic* (frigul industrial sau artificial), care e de o covârșitoare importanță pentru economia mondială și interesează foarte mult o țară agricolă ca a noastră.

Problemele economice, de care depind stările sociale, nu se desleagă numai cu artificii financiare sau cu formule, ce pun mai mult în mișcare o întreagă birocrație, fără însă a ajunge la satisfacerea nevoilor colectivității.

Mai presus de toate acestea este *știința cu aplicațiunile sale: un pod, o șosea, o cale ferată, un frigorifer, un siloz*, desleagă probleme economice, care privesc o regiune sau o țară întreagă, *de aceea, un plan economic trebuie să țină seamă de progresele științei.*

Chestiunea frigului mecanic și rolul atât de important ce are utilizarea temperaturilor joase în viața economică mondială este încă o dovadă de *legătură strânsă* ce este între *știință, aplicațiunile sale și problemele economice.*

¹⁾ Conferința ținută la Soc. Politehnică în seara de 21 Februarie 1939 și urmată de un film documentar trimis de Asociația Franceză a Frigului din Paris.

Din ziua când savanții au putut lichefia în laborator H^3 , CO^2 , SO^2 , iar inginerul a putut folosi industrialicește temperaturile joase produse prin evaporarea lor, o eră nouă se deschide pentru economia mondială, în special pentru comerțul cu acele alimente supuse stricăciunii pe care francezul le numește «*denrées périssables*» precum sunt: carnea, peștele, legumele, fructele, ouăle, laptele, etc.

Aplicațiunile frigului mecanic sunt foarte numeroase: fabricarea gheței artificiale, fabricarea berii, aplicațiunii în tratarea vinului, apoi în horticultură, în industria chimică, condiționarea aerului, etc., etc.

Datorită frigului pe cale mecanică s'au obținut temperaturile joase de -192° (când aerul devine lichid); -254° (hidrogen lichid) și -271° (helium lichid) iar d-voastră admirați seara iluminatul cu lumina roșie produsă de tuburile cu neon (obținut prin distilarea fracțională a aerului lichid). Cea mai principală aplicațiune a frigului, este însă *conservarea alimentelor supuse alterării (denrées périssables)*.

Frigul având proprietatea *de a opri dezvoltarea microorganismelor și acțiunea fermentilor*, cari produc alterarea și putrefacția produselor animale și vegetale, permite conservarea lor pe timp îndelungat și de aci și rolul său important de *factor economic, căci prin această conservare, s'a putut ajunge la comerțul cu aceste produse la mari depărtări dela locul de producțiune, iar întreprinderea lor pe timp îndelungat, face cu puțință regularea ofertei și a prețurilor*. Și cum produsele alimentare provin din agricultură, aplicațiunile frigului mecanic *interesează în cel mai înalt grad țările agricole*.

Datorită frigului mecanic, țările transoceanice, ca Argentina și altele, au înființat o adevărată industrie a cărnii, ce hrănește nu numai populațiunile lor, dar și Occidentul și Nordul Europei. Datorită frigului mecanic, armatele aliate au putut fi hrănite în timpul războiului cu carne, în timp ce foamea bântuia pe frontul adversar. Cu ajutorul frigului mecanic, Franța, Italia și alte țări, și-au pus în valoare regiuni agricole și fructifere, iar la Londra sau Paris, *cineva ia masa cu ouă din China, friptură cu carne din Argentina, fructe din Tasmania*.

și California ; apoi Berlinul, Londra, consumă în 24 sau 48 de ore legumele și fructele venite din Sudul Franței și Italiei. *In toate țările se face o intensă propagandă pentru întrebuințarea frigului mecanic la conservarea produselor alimentare.* Aproape în toate orașele civilizate, s'au constituit asociațiuni sub denumirea de « *asociațiuni ale frigului* », compuse din oameni de știință, agricultori, medici, industriași, ingineri, cari studiază și urmăresc aplicațiunile, cele mai noi, ale acestui agent fizic atât de important, iar la Paris funcționează *Institutul Internațional al Frigului*, al cărui scop este de a încuraja și populariza știința și aplicațiunile frigului în toate țările și e pus sub direcțiunea d-lui Dr. Piettre, medic veterinar.

La acest Institut participă 43 de state, între care și România.

În diferite țări se țin congrese naționale în scopul de a studia și propune ultimele aplicațiuni ale frigului, iar la 4 ani odată un Congres internațional. Ultimul a fost la Haga în 1936, iar anul viitor va fi la Berlin.

Astăzi aplicațiunile frigului constituie o adevărată știință: *frigorismul*, iar conservarea alimentelor prin frigul mecanic este studiată în cele mai mici amănunte.

La toate congresele internaționale ale frigului, s'a cerut ca să se atragă atențiunea universităților și diferitelor instituțiuni de învățământ asupra importanței ce prezintă studiul frigului.

Binefacerile frigului au fost cunoscute încă din timpuri străvechi, când omul căuta a avea în locuința lui un loc mai răcoros pentru a-și păstra băutura și alimentele. Se zice că Romanii păstrau zăpada, pe care armatele lui Cezar o întrebuințau pentru a-și răcori băuturile, iar bătrânul Caton acum 20 de secole a scris un tratat de agricultură, în care povățuește ca fructele să fie păstrate în camere expuse la miazănoapte.

Dar, pentru ce frigul produs pe cale mecanică este atât de avantajos la conservarea alimentelor?

Pentru că frigul mecanic este agentul fizic *foarte ușor de mânuit*, cu el poți obține o *gamă întreagă de temperaturi*, instalațiile pot fi automatizate pentru diferențe de 1°, ceea ce e foarte important pentru conservarea alimentelor, fiecare aliment având o temperatură specială de conservare. Astfel,

carnea de vită se păstrează proaspătă la temperatură între $+2^{\circ}\text{C}$ — 4°C , cea de vițel la $+1^{\circ}\text{C}$ — $+2^{\circ}\text{C}$; fructe ca piersica la $+2^{\circ}\text{C}$; caisele până la $+8^{\circ}\text{C}$, etc., iar pentru congelarea alimentelor numai cu ajutorul frigului mecanic, se pot obține temperaturi de -10°C — -20°C , ceea ce nu este posibil cu răcirea prin gheață. Pe lângă aceasta, condițiunile de igienă sunt cu totul asigurate prin frigul mecanic.

Pe lângă aceasta, frigul pe cale mecanică poate fi obținut în țările lipsite de iarnă, sub orice climă și chiar, sub razele soarelui. *Turnul de zăpadă dela Expoziția din Paris din 1937: 10.000 kgr. de zăpadă în bătaia soarelui o confirmă¹⁾*. Apoi frigul mecanic este stabil, temperatura obținută prin el e constantă, ceea ce e de mare importanță pentru conservarea alimentelor și nu se poate obține cu răcirea prin gheață. De aceea, producerea frigului pe cale mecanică a fost obiectul atâtor studii și cercetări, care trecând din domeiul laboratorului în acel al aplicațiunilor industriale, vedem încă acum 100 de ani o serie de ingineri și tehnicieni luând brevete de invențiuni în Anglia, Franța, Germania și alte țări pentru diferite aparate de produs frig.

Tecnica a făcut mereu progrese, experiențele lui Faraday și Caillettet, lichefierea gazelor, trecând și ele din laborator în studiul practic al inginerilor vedem în 1868, pe inginerul francez *Charles Tellier*, numit și părintele frigului «*Père du froid*», care construiește primul compresor cu amoniac lichefiat pentru producerea frigului și *demonstrează posibilitatea conservării în 1876 primul transport de carne frigorificată din Europa în America de Sud* și înapoi, încercare pe acea vreme îndrăzneată, ce găsisese câțiva sceptici chiar printre membrii Academiei de Științe din Paris, dar care, reușind, a demonstrat rolul economic al frigului și deschidea perspectivele viitorului comerț mondial cu carne frigorificată. După 105 zile de călătorie, carnea era în perfectă stare pentru consumație. Pionierii frigului continuă însă opera lor. Profesorul Inginer Karl von Linde, fizi-

¹⁾ Turn înalt de 20 m., suprafața 210 mp. Stratul de zăpadă 6 cm. Instalația 600.000 frig/oră.

cianul Georges Claude confirmă prin lucrările și invențiile lor superioritatea mașinilor (compresoarelor) pentru producerea frigului utilizând gazele lichefiate AzH^3 , CO^2 , SO^2 , ajungând a obține temperaturi foarte joase (lichefierea aerului, etc.), iar constructorii din toate țările se întrec unii pe alții în perfecționarea lor. La început, mașini mai modeste, apoi în decursul anilor din ce în ce mai puternic. În anul 1910, cel mai puternic compresor construit poate produce 300.000 frigorii pe oră sau 2,5 tone gheață pe oră ¹⁾, iar astăzi se construiesc compresoare și turbo-compresoare, putând produce 6—8 milioane frigorii/oră, sau 50—60 tone gheață pe oră. Cât de mare progres față de cele 200 kg. gheață obținută cu mașina Inginerului Ed. Carré în 1863.

Dar, pentru că v'am vorbit de compresor și frigorii, cred necesar a da oarecare lămuriri.

O instalație frigorifică se compune din 3 elemente principale:

1. Compresorul.
2. Evaporatorul.
3. Condensatorul.

Compresorul aspiră din evaporator vaporii unui lichid frigorigen foarte volatil cum e AzH^3 , CO^2 sau SO^2 lichid și le refulează în condensator unde revin în stare lichidă. Evaporațiunea lichidului produsă prin aspirațiunea compresorului, absoarbe căldurile țevilor în care circulă, *producând frigul*. Refuzarea în condensator și comprimarea reface lichidul, așa că totul constituie un circuit închis. Un robinet special regulează accesul fluidului dela condensator la evaporator.

Răcirea camerelor frigorifere se face sau prin circulațiune de saramură, sau prin detentă directă în țevăria așezată la plafon.

Agenții frigorigeni întrebuințați azi, sunt: AzH^3 , CO^2 , SO^2 lichizi; clorura de metil și un nou produs freonul (C

¹⁾ Puterea frigorifică a unui compresor e dată în frigorii pe oră. O frigorie e o calorie negativă. Pentru a produce un kgr. gheață pe oră, trebuie teoretic 80 frigorii pe oră; în practică se socotește 120 frigorii pe oră din cauza pierderilor.

Cl^2F^2) care însă este fabricat de o singură uzină din America. Cel mai întrebuițat este amoniacul lichid (se fabrică și la noi în țară).

Deoarece mi-am propus de a arăta importanța economică a frigului mecanic, voiu da mai ales cifre statistice și nu voiu intra în descrieri de mașini și instalațiuni frigorifere, aceasta constituind subiectul unei conferințe speciale cu caracter tehnic.

CONDIȚIUNILE CONSERVĂRII ALIMENTELOR PRIN AJUTORUL FRIGULUI. LANȚUL FRIGORIFIC

Pentru ca aplicarea frigului la conservarea alimentelor să dea rezultate, sunt mai multe condițiuni de îndeplinit:

1. *Alimentul trebuie să fie sănătos*, frigul îl păstrează cu toate vitaminele în starea în care a fost introdus în frigorifer, dacă e introdus însă alterat, va rămâne tot alterat. Frigul nu distruge viața microorganismelor, ci o suspendă paralizând astfel acțiunea lor vătămătoare ¹⁾.

2. *Temperatura în frigorifer* trebuie să fie cât se poate de constantă și acea corespunzătoare alimentului.

3. *Starea hygrometrică* în frigorifer trebuie să fie acea corespunzătoare alimentului.

¹⁾ Un țipar (anguille) introdus în aer lichefiat (-192°) și deci complet solidificat, apoi introdus în apă revine în viață. D-l Prof. *Bequerel* dela Facultatea de Științe din Poitiers la Congresul Internațional al Frigului, 1936, în raportul său: *La vie latente aux basses températures et la conservation de la vie dans Univers*, arată că:

Alge puse în vid sau în contact cu *He liquid* (-271°) timp de $7\frac{1}{2}$ ore apoi 20 zile în contact cu *Az liquid* (-190°), au fost apoi însămânțate și după 6 luni de zile au reapărut fără nicio modificare a speciei.

Tot astfel cu elemente din regimul animal și anume cu:

Anguilule, Rotifere, etc., s'a obținut aceleași rezultate. Astfel că aceste experiențe împreună cu acele semnalate acum 30 ani tot de d-sa asupra bacteriilor, sporilor de mușegai, de fugere, grăunțe de polen, etc., confirmă că *viața poate fi întreruptă fără a provoca moartea*, iar ca concluziune, d-l Prof. *Bequerel*, spune:

Temperaturile joase, vidul, lipsa de umezeală existând în spațiile interplanetare se poate prevedea că atunci când soarele se va stinge, regnul animal și vegetal nu vor dispărea complet de pe pământ. Planeta răcită va păstra mult timp germenii lor în stare de viață suspendată.

4. Atmosfera din frigorifer trebuie să fie sănătoasă.

5. O bună aerație (ventilație).

Toate aceste condițiuni sunt astăzi *perfect determinate*, în urma experiențelor și studiilor numeroase făcute în decursul anilor de către pionierii frigului. În afară de aceasta trebuie păstrată cea mai mare curățenie atât în frigorifer cât și în manipularea produselor alimentare.

Pe lângă aceste condițiuni pe care le-am putea numi «*statice*», căci ele sunt acele pe care trebuie să le îndeplinească interiorul frigoriferului în care a fost întrepozitat alimentul, mai sunt condițiuni ce ar putea fi numite de ordin *dinamic*, adică condițiuni ce trebuie să fie îndeplinite în tot timpul circulațiunii alimentului începând dela *producător* și până la *consumator*. Frigul trebuie să însoțească mereu alimentul în călătoria lui *dela locul de producțiune la acel de consumațiune*. Trebuie realizat ceea ce în *limbajul frigorifer* se chiamă: *Lanțul frigorific* cu trei verigi principale: *Frig la producător*, *Frig la negustor*, *Frig la consumator*. Carnea iese din frigoriferul abatorului, *trece direct* în vagonul frigorifer sau în calele frigorifere ale cargobotului, ajunge apoi în întrepozitul frigorifer al negustorului și de acolo în acel al consumatorului, adică în frigiderul restaurantului sau în dulapul cu gheață al unei gospodării. Tot astfel, toate celelalte alimente supuse alterării și putrefacțiunii. Dacă lipsește una din *aceste verigi*, *frigul nu-și mai poate îndeplini rolul său*, iar alimentele se vor strica.

CARNEA FRIGORIFIATĂ

Una din cele mai importante aplicațiuni ale frigului mecanic, așa putea zice, cea mai importantă, este păstrarea (conservarea) cărnii. Mai întâiu o mică lămurire:

Carnea conservată prin frig e de două categorii:

Carnea refrigerată adică răcită (*viande réfrigérée, chilled meat*).

Temperatura în frigorifer: — 2° la + 4°.

Aer uscat.

Starea Hygr. 75%.

Conservarea comercială, 3 săptămâni.

Păstrează toate calitățile de carne proaspătă: e fragedă și foarte digestivă.

Carnea congelată, adică înghețată (viande congelée, frozen-meat).

Congelarea se face la temperatura — 12°C la — 20°C.

Curent de aer uscat.

Temperatura de conservare în frigorifer — 8°C la — 10°C.

Durata comercială de conservare, 6 luni.

Congelarea se face în mod treptat și durează pentru carnea de vită cam 4 zile la — 15°C și 3 zile la — 20°C. Pentru carnea de berbec 3 zile la — 10°C și 2 zile la — 15°C.

Pentru a fi pusă în consumație, se procedează la o desghețare treptată în curent de aer uscat, care durează 30—40 ore sau 16 ore după cum carnea e de vită sau berbec.

Am ținut să dau aceste lămuriri, căci mulți confundă carnea refrigerată cu cea congelată și viceversa.

După Profesorul Monvoisin: Bacilii tuberculozei nu sunt atinși de frig.

Trichina e distrusă la — 15° în 20 zile. Cisticerci sunt distruși în 3 săptămâni la 0° și — 2° sau în 6 zile la — 9°.

Ar fi locul să menționez aici că o congelare la temperaturi foarte joase păstrează carnea și mii de ani. Cazul mamutului găsit intact la Beresorka, la Vest de strâmtoarea Bering în Siberia. Carnea a fost consumată fără nicio urmă de intoxicare, iar mamutul împăiat e la Muzeul din Petrograd.

ROLUL FRIGULUI MECANIC ÎN RĂZBOIUL MONDIAL

Am menționat la început că datorită frigului mecanic armatele aliate au putut fi hrănite cu carne în timpul marelui războiu.

În adevăr, rolul frigului în timpul războiului a fost foarte mare și în special Franța și Italia și-au salvat stocurile de vite și au putut face față aprovizionării cu carne pentru alimentarea atât a trupelor cât și a populației civile.

La începutul războiului, situațiunea în Franța din punct de vedere al alimentării cu carne descrisă de către d-l Massé,

fost ministru al Industriei, în lucrarea sa «*Le Troupeau française et la Guerre*», se prezenta astfel:

14.705.900 bovine
16.467.700 ovine
6.903.750 porci
1.408.520 capre

Consumația anuală de carne era 1.660.975.000 kg, sau cifră rotundă 1.661.000.000 (42 kg de locuitor și pe an).

După 10 luni de războiu stocul era micșorat cu 2.000.000 capete bovine. Situație așa dar foarte critică, mai ales că consumația era acum în creștere din cauza hranei trupelor socotită a: 450—500 gr pe zi de soldat I-a linie sau 183 kg de soldat pe an; 330—350 gr pe zi de soldat a II-a linie sau 109 kg pe an și socotind:

2.500.000 soldați I-a linie a 183 kg/an.
1.000.000 » II-a » » 109 »
36.000.000 populație civilă » 42 »

rezultă dar o consumație anuală de 2.032.000.000 kg, de carne față de 1.661.000.000 kg în timp de pace, așa dar, un deficit de aproape 400.000.000 kg anual (bovine + ovine + porcine) pe care Franța nu-l putea acoperi cu sursele sale.

S'a numit o Comisiune compusă din specialiști și parlamentari, care a examinat mai multe soluțiuni:

1. Limitarea consumației de carne (soluțiune posibilă).
2. Import de animale vii (posibil dar cu mari riscuri și inconveniente).
3. Import de carne sărată (inconvenient fiindcă aceasta era numai de porc).
4. Conserve de carne în cutii (scumpe și de gust uniform).

Singura soluțiune: carnea frigorifiată, în special congelată putând fi păstrată timp îndelungat.

S'a făcut apel la țările transoceanice. Australia, Noua Zeelandă, America de Sud, Canada, Uruguay, Patagonia, Statele Unite, Africa de Sud, care toate la un loc dispuneau de stocuri considerabile de animale: peste 160.000.000 capete vite mari și peste 235.000.000 oi. În special, cele 11 abatoare, care func-

ționau în Argentina la acea epocă (azi sunt 22) puteau congela 4500 boi și 40.000 oi pe zi.

Cu asemenea resurse alimentare având mărilor sub stăpânirea Angliei, care dispunea de o însemnată flotă frigorifică, hrana trupelor și a populației civile din țările aliate a fost asigurată, iar stocurile de vite salvate.

Bineînțeles că toată această aprovizionare cu carne congelată a necesitat *pe lângă o flotă frigorifică, o întreagă organizare frigorifică pe teritoriul francez: întreprinderi frigorifice, material rulant frigorifer, pentru ca să nu lipsească vreo verigă din lanțul frigorific.*

În aceeași situație s'a găsit și Italia, astfel că aceste două țări, care înainte de războiu nu erau pregătite în deajuns din punct de vedere *frigorific*, astăzi, în urma experienței războiului, au o bună organizare frigorifică cu: întreprinderi, material rulant și flotă frigorifică, nu numai atât, *dar cu abatoare și întreprinderi frigorifice speciale pentru armată.*

Producțiunea de carne frigorifiată (cong. + refriger.), care era de cca 800.000 tone înaintea războiului (90% consumația Angliei), ajunse la 1.100.000 tone în 1919¹⁾ și la 1.200.000 tone în 1923 (maximum).

După cum se vede, consumația de carne frigorifiată a mers crescând și după războiu, deoarece țările beligerante nu-și refăcuseră încă complet stocurile de animale, care serviră în parte și ele la alimentare.

Carnea consumată de armatele aliate în timpul războiului se cifra la 600.000—700.000 tone anual, care la un preț mediu de cca 2309 frs. tona, a reprezentat în decursul a 4 ani de războiu suma de 6 miliarde de frs. (afacere excelentă pentru abatoarele transoceanice, iar Ch. Tellier, care cel dintâiu a avut curajul de a demonstra posibilitatea transportului cărnii frigorifiată a murit sărac).

S'a zis că războiul a fost câștigat de aliați grație petrolului, dar un soldat bine hrănit și o populație care nu e demoralizată din cauza foamei, nu contribuie oare la victorie? Așa că

¹⁾ « Revue annuelle du Commerce de la viande congelée ». 1919.

nu comitem o greșeală zicând că și frigul mecanic a contribuit la victoria aliaților.

La 30 Iunie 1918, când s'a făcut un recensământ al stocurilor de vite, s'a găsit că: Franța pierduse numai 15%, Italia pierduse numai 17%, Anglia, țara cu o bună organizație frigorifică numai 0,5%.

ABATOARELE TRANSOCEANICE

Cred că este interesant a da câteva amănunte și cifre asupra abatoarelor transoceanice.

Abatoarele din Argentina, sunt uriașe uzini *situate pe malul marilor fluvii pentru a putea încărca direct carnea frigorifiată în vapoare.*

Un singur abator dispune de:

Pășuni dela 1600 la 2000 hectare.

Mașini: Putere motrice dela 1000 la 4000 HP.

Instalații frigorifere dela 1.000.000 la 4.000.000 frigorii/oră.

Capacitate de tăiere *în 8 ore*: 1000—5000 vite, 2000 — 10.000 oi.

Astfel că *aceste 22 abatoare*, care funcționează azi în Argentina, au o capacitate de tăiere *în 8 ore de lucru*:

103.550 animale (boi + oi + porci)¹⁾.

Pe lângă carne refrigerată și congelată ele prelucrează toate deșeurile și fac și conserve de carne în cutii; o adevărată industrie în stil mare, a cărei materie primă e carnea de cea mai bună calitate, deoarece încă din 1816 argentinienii au căutat ca prin diferite încrucișări de specii bovine aduse cu pedigree din diferite țări din Europa, în special din Anglia, să ajungă la *un animal tip* care să constituie materia primă de calitate superioară pentru aceste uriașe uzini. În 1925 s'a plătit un taur (champion) 11.000 Livre sterline. În 1936 un altul 2000 Livre sterline de rasa Shorthorn (coarne scurte).

În aceste abatoare se taie anual 6—7 milioane capete de vite.

¹⁾ The livestock and meat industries in Argentina. Paris, Exhibition 1937.

Din aceste 22 abatoare s'a exportat în 1936, 520.000 tone carne frigorifiată (cong. + refriger.) adică de 2 ori și un sfert producția anuală de carne a României.

În afară de Argentina, țările producătoare de carne, care fac comerț cu carne frigorifiată, mai sunt: Australia, Noua Zeelandă, Statele-Unite, Canada, Uruguay, Brazilia, Patagonia, Africa de Sud.

Cele mai importante sunt însă țările *Americii de Sud, Australia și Noua Zeelandă*. Exportul lor de *carne congelată* în 1936 în Europa (Anglia și Continent), a fost de:

3.358.495 carcase de berbeci
17.048.195 » » miei
8.000.000 sferturi de vită (quartiers).

Astăzi, în urma unei anchete făcută de oficialitatea engleză (His Majesty's Stationery Office), *se observă o scădere a consumației de carne de vită și o tendință de a consuma carne de berbec și miel*¹⁾. Această tendință împreună cu restricțiuni puse din partea țărilor consumatoare, ca: Germania, Belgia, Franța, Anglia, Italia, Olanda, Statele-Unite, Japonia în scopul de a-și încuraja producția națională a făcut ca exportul de carne frigorifiată din țările transoceanice să scadă dela 1.200.000 tone în 1925 la 740.000 în 1933, adică să revină aproape de cifra exportului dinainte de războiu.

Alte produse de origine animală care prin ajutorul frigului se conservă timp îndelungat și formează obiectul unui important comerț internațional, sunt:

Păsările congelate, se conservă 4—5 luni.

Temperatura de congelare — 9° la — 15°C.

Temperatura de conservare, — 6°C.

Păsările refrigerate, 10—15 zile.

Peștele refrigerat, 10—15 zile, la temperatura — 1°C, + 2°

Peștele congelat, temperatura cons. — 10°C.

Ouăle din Aprilie și Mai refrigerate, 6—8 luni, temperatura — 1° la — 1,5°C.

¹⁾ « Bulletin de l'Institut International du Froid ».

Ouăle congelate, temperatură de congelare, -12° , -18° , temperatura de cons. -5° la -8°C .

Laptele, la $+5^{\circ}$, 15 zile.

Untul, 6 luni, temperatura de 0° la $+5^{\circ}\text{C}$ (se conservă și la temperatură de -4° , -6°).

Brânza, 2—3—6 luni, după felul ei, etc., etc.,

Voiu da câteva cifre pentru a arăta importanța comerțului mondial datorită frigului mecanic cu unele din aceste produse după « Buletinul Institutului Internațional al Frigului »:

Comerțul cu unt. Sunt 16 State în frunte cu Anglia și Germania care importă anual în cantitate de 600.000.000 kg

Printre țările care exportă unt, în număr de 18, nu figurează însă România.

Comerțul cu brânză. Sunt 18 State în frunte cu Anglia, Belgia, Germania, care importă anual 247.000.000 kg brânză.

Printre Statele exportatoare nu figurează însă România.

Comerțul cu pește. O singură cifră: Stocul de *pește congelat* în întreprinderile frigorifere ale Statelor-Unite într-o singură zi (15 Ianuarie 1935) era de: 64 milioane livre engleze = 25 milioane kg, cât întreaga consumație anuală a României (producțiunea indigenă anuală de pește fiind de cca 19 milioane kg).

Importul anual al Angliei de produse alimentare frigorificate, reprezintă în valoare 116 milioane lire strline, iar în cantitate 700.000 vagoane (1 vag. = 10.000 kg).

FRUCTE, LEGUME, FLORI

După carne și celelalte produse de origină animală, fructele ocupă locul cel mai important în comerțul cu produse frigorificate.

Conservarea fructelor prigrig este o adevărată știință, trebuind a avea în vedere gradul de maturitate (coacere), temperatura specială și durata conservării în frigorifere pentru fiecare specie și varietate. Fructele culese își continuă viața, iar maturitatea lor nu poate fi oprită decât prin frig. Ele sunt

acumulatoare de energie; coacerea lor produce o degajare de CO_2 și căldură, datorită combustiei respiratorii.

Astfel, un kg de banane, care s'ar coace la $+20^\circ C$, degajează pe zi 7 calorii sau echivalentul de 2975 kilograme, așa dar 100 tone degajează în 24 ore la $+20^\circ$, o cantitate de căldură echivalentă cu 297 milioane și jumătate kilograme sau lucru produs de un motor de 45 HP., ce ar funcționa fără întrerupere timp de 24 ore. Tot astfel 100 tone de mere la $+5^\circ$, degajează căldură echivalentă cu lucru unui motor de 20 HP. ¹⁾.

Aceste rezultate arată câtă energie e acumulată în fructe, iar rolul frigului e de a opri pierderea ei fiind în detrimentul fructului ce se coace până la alterare.

Fructele trebuiesc supuse acțiunii frigului cât se poate mai repede după culegerea lor în maximum 12 ore, să fie la începutul maturității, curate și fără urme de lovituri.

In Australia regulamentele cer ca culegerea fructelor să se facă cu mânuși.

Impachetarea (ambalajul) lor trebuie făcută cu multă grijă și în bune condițiuni.

Comerțul cu banane. Numai datorită frigului mecanic a luat o mare dezvoltare comerțul cu banane, ajungând la cca 240.000 vagoane anual (ceea ce reprezintă cca 240 miliarde lei).

Franța, care era o mare importatoare de banane, astăzi datorită organizației sale frigorifice și a unei flote speciale pentru transportul lor «*Flote bananière*» și-a pus în valoare colonii prin cultura bananelor și aproape nu mai importă banane streine.

Bananele se păstrează până la maximum $+12^\circ$, sunt fructe foarte delicate, contactul cu alte produse le alterează și parfumul și aspectul. Din această cauză comerțul lor a dat naștere la o organizare frigorifică specială, cu: vagoane speciale, flotă specială, amenajări speciale în porturi, numai pentru banane.

Un vapor bananier poate transporta până la 50.000 pomi sau 100 vagoane.

¹⁾ « Bulletin des Fruits et Primeurs ». Suppl. Le froid et les fruits. M. L. Mariage: Le froid à bord des navires pour le transport des fruits.

Legumele. După cum am menționat la început, datorită transporturilor frigorifere și rapide, trufandalele din Sudul Franței și din Italia, ajung în 24—48 ore la Londra și Berlin și de acolo și mai departe în capitalele nordice.

Florile. În timpul sezonului de iarnă, Coasta de Azur trimite în diferitele țări din Europa cca 1000 vagoane.

Prin ajutorul frigului, horticultorul obține florile când vrea, oprind dezvoltarea lor.

Trebue să menționez importanta contribuțiune a Companiilor de Căi Ferate din Franța: P.L.M. și Chemins de Fer du Midi la dezvoltarea regiunilor horticole, pomicole și culturii legumelor. Ele procură agricultorilor semințe, răsaduri, etc., organizează expoziții și acordă recompense. Prin această activitate agricolă, aceste companii de căi ferate își asigură traficul; iar pentru o mai strânsă legătură între ele și agricultură au în serviciul lor ingineri agronomi.

Durate de conservare și temperaturile respective (după Profesorul Monvoisin):

FRUCTE

LEGUME

Pere, 4—5 luni, temp. 0 și + 2°C.

Mere, până la 12 luni, temp. dela 0° — + 1°.

Piersici, 1 lună la 0° și + 1° după o lună parfumul se pierde.

Căpșuni, 1 săptămână la 0° și până la 3 săptămâni la — 1°.

Cireșe, 1 lună, la — 1°.

Struguri, 3 luni în obscuritate, la + 4°, + 6°, 6 luni pentru cei tardivi.

Banane, pentru conservare verzi, 1—2 luni la + 8°; la + 12° începe coacerea.

Varza, 3—4 luni, la 0° și — 1°.

Anghinarea, 3—5 luni, la + 1°.

Cartofi, până la 8 luni, la + 2°.

Andive, 3 săptămâni, la + 1°.

Tomate } 3 săptămâni, la + 1°.

Vinete }

Sparanghel, 3 săptămâni, la + 1°.

Aceste cifre nu sunt absolute, ele mai modificându-se după varietatea fructelor.

INTREPOZITE FRIGORIFERE. CÂTEVA EXEMPLE DE IMPORTANȚA LOR ECONOMICĂ

Este un fapt dovedit, că: « *A refrigera înseamnă pentru un producător a pune în valoare produsele sale* ».

D-l Piettre, directorul Institutului Internațional al Frigului, găsește că producțiunea anuală agricolă supusă stricăciunii a Franței evaluată la cca 50 miliarde franci, ar mai câștiga 10—15 % dacă frigul ar fi întrebuintat la locul de producțiune. Intre altele citează două exemple:

În Rhône la 14 Iulie, piersicile se vindea cu 1 fr. kg La 25 Iulie cu 3 fr. kg Un horticultor a pus spre păstrare în frigoriferul său 3000 kg, ceea ce i-a procurat un plus de câștig de 6000 fr., în timp ce la Villefranche au fost aruncate mai multe mii de kg de piersici.

În anul 1935 un vânt din Sud a făcut să se coacă mai toate perele în acelaș timp, prețurile au scăzut cu 80 %; în loc de ale vinde, acelaș horticultor a păstrat în frigoriferul său 8000 kg de pere și a realizat după 3 săptămâni un plus de 16.000 fr., astfel că într'un an beneficiile realizate au permis acestui horticultor să-și amortizeze instalația sa frigorifică ¹⁾.

La *Verona* Italienii au construit un întrepriză frigorifer pentru a pune în valoare o regiune horticola și fructiferă. Datorită acestui frigorifer, care poate răci și expedia zilnic 72 vagoane, exportul din această regiune a crescut dela 1600 vagoane la 5000 vagoane anual.

Tot astfel la Padua și Bolonia au fost construite întrepriză frigorifere pentru fructe, care ca și acel dela Verona sunt adevărate gări frigorifere cu toate instalațiile necesare răcirii vagoanelor.

Datorită acestor frigorifere și utilajul de transport frigorifer, Italienii au devenit stăpâni pe mai multe piețe străine și au reușit a exporta fructe chiar în Franța, țară agricolă și fructiferă.

În portul *Gdinya*, Polonezii au construit un întrepriză frigorifer de 700 vagoane pentru a putea desface marfa (unt și ouă) atunci când prețurile la export sunt avantajoase.

În afară de aceasta fermierii polonezi dispun la fermele lor de mici frigorifere de un vagon pentru conservarea fructelor și legumelor. Aceste frigorifere rurale sunt puse sub supravegherea *Comitetului Polonez al Frigului* și înlesnesc regularea desfacerii.

¹⁾ « Le Froid par l'Électricité ». S.E.T.A., Paris.

În țările, unde există o electrificare rurală cu tarife speciale și convenabile pentru economia rurală, frigorigerele la producător (agricultor, pomicultor, horticultor, etc.), au avantajul de a folosi motoare electrice, ce sunt ușor de mânuit și de a obține temperaturi constante prin întrebuințarea termostatelor. Sunt mici instalațiuni, unele cu motoare de 0,5 HP. și o consumațiune anuală de 900.1300 kW/oră, după cum e recolta și deverul.

Dăm mai jos un tablou cu exemple de mici frigorigere la producător, extrase din: «Le Froid par l'Électricité» S.E.T.A., Paris:

Frigul la negustor e reprezentat prin acele mari întreprize frigorigere de 1000—50.000 mc. capacitate, care pentru a da însă rezultate financiare, trebuie așezate pe lângă gări și în porturi.

Dăm mai jos câteva cifre asupra lor:

Statele-Unite (America) dispun de 1300 întreprize frigorigere cu o capacitate totală de 20.000.000 mc.

Anglia 422, capacitate totală 2.235.000 mc.

Canada 391, cu 1.553.270 mc.

Franța 88, cu 572.000 mc.

Germania posedă 650 întreprize frigorigere particulare (orașe + comune rurale), 15 militare și 10 pentru pește.

Belgia, 3 particulare și 9 ale Statului.

Bulgaria, 11 (1.525.000 frig/oră) numai pentru întreprizate, iar 15 sunt combinate cu fabricarea gheței.

Grecia, 5 întreprize frigorigere.

România, 2 întreprize frigorigere la București particulare și unul la Galați pentru pește (P.A.R.I.D.).

În altă ordine de idei:

O nouă industrie, a luat ființă în America datorită frigului mecanic: *industria înghețatei* (ice cream). În Statele-Unite sunt 3745 fabrici (Statistica anuală 1934) cu un capital investit de 450 milioane dolari și o producțiune anuală de 250 milioane dolari. Cantitatea de lapte întrebuințată la fabricațiune reprezintă anual cca 1300 milioane litri, adică aproape $\frac{1}{2}$ din întreaga producțiune anuală a României (3 miliarde litri).

	Produsul	Cantitatea și timpul de întrepozitare	Capacitatea frigoriferului	Compresor frigorii/oră	Motor H.P.	Timpul cât funcționează zilnic motorul	Consumul lunar în kW/oră
Ferma din Perchay (Franța . . .	Lapte	700 litri 9 ore la + 6 ⁰ c	10 mc.	3.000	2	6—8	350
Ferma Villemareul (Picardia) 120 ha.	Brânză (Brie)	35 duzini 3—10 zile la + 10 ⁰ c	25 mc.	—	0,5	6	80
Péage de Roussion (Isère) . . .	Ouă	450.000 ouă 6—8 luni la 0 ⁰	165 mc.	10.000	6	8	900
Soc. Fruco (Passy)	Fructe	5000 kg/zi la + 2 ⁰ c	170 mc.	7.000	4	12—20	7.000 (15 Aug.—30 Aprilie)
Roaune (Loire)	Trufan- dale	1.500—5.000 kg/zi 8 zile—3 luni	25.000 kg.	12.000	6	10	600—900
Guichard, Perrachon et C-ie . . Clermont-Ferrard.	Vin	Limpezește 200 hl/zi (tăria 10 ⁰) la — 4 ⁰ c	—	18.200	12	10	3.200
Cagnoni Horticultor, Nissa . . .	Flori	400—500 duzini la + 3 ⁰ și + 5 ⁰ c 15—20 zile	—	900	0,5	10—12	150

Industria aparatelor frigorifere casnice (frigul la consumator), reprezintă în Statele-Unite o producțiune în valoare de 224 milioane dolari anual.

Aplicațiunile frigului mecanic sunt încă foarte numeroase.

In domeniul alimentar. Fabricarea gheței artificiale: opacă, translucidă, transparentă.

Fabricarea berei. Frigul regulează temperatura de fermentare și conservare a berei.

Tratarea vinului. Cu ajutorul frigului vinul nou este limpezit și învechit cu 2—3 ani.

Panificație. Frigul regulează dospirea aluatului. În Franța de pildă e o lege care oprește lucrul de noapte. Prin frig se încetinează dospirea și creșterea aluatului, care în loc să se facă în $1,1/4$ ore, durează exact timpul întreruperii lucrului, așa că dimineața se poate oferi pâine proaspătă clientelei.

In fabricarea zahărului, ciocolatei.

Aplicațiuni diverse:

Condiționarea aerului.

Distribuire de frig la domiciliu. O stațiune centrală frigorifică distribue prin țevi frigul prin saramură sau prin detentă directă întocmai după cum apa sau aburul circulă într'o instalație de calorifer. În orașele New-York, Baltimore, Boston, St. Louis sunt astfel de stațiuni pentru distribuirea frigului la domiciliu. Canalizările reprezintă zeci de kilometri.

Diverse industrii chimice: cauciuc, chibrituri, mătase artificială, parafină, margarină, parfumerie, etc., etc.

In exploatarea miniere. Săparea puțurilor de mină în terenuri ușoare.

In metalurgia fierului. Uscarea aerului suflat în cuptoarele înalte.

TRANSPORTURILE FRIGORIFERE PE USCAT

O altă verigă a lanțului frigorific e transportul frigorifer, care pe uscat se face în:

1. Vagoane isotherme (răcite prin insuflare de aer rece).
2. Vagoane refrigerente (răcite cu ghiață).
3. Vagoane frigorifere (vagoane-uzină cu compresor și instalație frigorifică).

4. Vagoane cisterne (pentru transportul laptelui).
5. Autobuze frigorifere (răcite cu gheață).
6. Cadre (containers) (răcite cu gheață sau aer rece).

În Statele-Unite se mai întrebuințează într-o mică proporție și răcirea cu gel de silice sau cu CO_2 solid.

Tot acest material de transport e construit cu pereți dubli, izolați în majoritate cu plută. Se întrebuințează și alți izolanti ca alfolul.

România dispune de 122 vagoane refrigerente, care în 1937 au făcut un trafic de 985 vagoane cu 9903 tone mărfuri, iar în 1938 un trafic de 960 vagoane cu 9239 tone mărfuri.

Dăm mai jos câteva cifre din care reiese importanța transporturilor frigorifere:

Statele-Unite, cu 158.776 vagoane frigorifere au transportat 8.846.000 tone produse frigorificate, un trafic de 1.306.000 vagoane (1934).

Franța, cu 3097 vagoane frig transportă anual 575.000 tone produse frigorificate.

Italia, cu 3160 vagoane frig, transportă anual 557.000 tone produse frigorificate.

Polonia, transportă anual 23.000 tone alimente în vagoane frigorifere.

Bulgaria, transportă anual în vagoane frigorifere 10.800 tone din care 7400 tone pește și 3400 tone păsări.

NUMĂRUL VAGOANELOR FRIGORIFERE DUPĂ ȚĂRI

Statele-Unite	158.776 vag.	Finlanda	504 vag.
Germania	4.493 »	Danemarca	459 »
Franța	3.097 »	Ungaria	265 »
Italia	3.160 »	Elveția	249 »
Noua Zeelandă	1.608 »	Grecia	178 »
Japonia	1.322 »	Belgia	171 »
Australia	1.133 »	România	122 »
Olanda	1.060 »	Estonia	99 »
Cehoslovacia	898 »	Bulgaria	62 »
Suedia	628 »	(din care 12 cu izolare forte).	
Polonia	550 »		

O bună organizare de transporturi frigorifere trebuie să cuprindă însă și întreprinderi frigorifere situate lângă gări (frigo-gare sau frigo-consigne cum le numesc în Franța) astfel:

1. Frigo-gară în regiunea de producțiune.
2. Frigo-gară de transit la noduri de cale ferată.
3. Frigo-gară la locul de consumațiune, pentru ca *lanțul frigorific să fie continuu*.

TRANSPORTURILE FRIGORIFERE PE APĂ. FLOTA FRIGORIFERĂ.

O altă verigă a lanțului frigorific sunt vapoarele cu cale frigorifere pentru transportul alimentelor.

Am arătat că primul transport de carne frigorifiată a fost făcut din Franța în America de Sud în 1876. de către inginerul francez Ch. Tellier.

În Anglia, prima încercare de a transporta carne frigorifiată a fost făcută în 1880, când un cargo a adus din Sidney (Australia) 40 tone carne congelată la Londra ¹⁾.

Acesta e începutul comerțului cu produse frigorificate în Anglia.

De atunci flota frigorifică a Angliei a crescut mereu: dela 152 vase înscrise în anul 1911 la *Lloyd's Register of Shipping* la 546 în 1936 cu o capacitate totală a camerelor frigorifere de 2.464.000 mc.

Unele din ele au o capacitate frigorifică de 14.000 mc., putând transporta 5000 tone carne frigorifiată. Cel mai mare are o capacitate de 18.000 mc.

Pentru transportul fructelor sunt vapoare speciale (vapoare fructiere), care pot transporta 200—250 vagoane, adică 80.000—100.000 lăzi cu fructe, mere sau pere. Altele și mai mari pot transporta 400 vagoane = 170.000 lăzi (1 ladă conține 100 mere sau pere), așa dar 17.000.000 mere sau pere într'un transport.

¹⁾ *Dorly Gemmel*: Developments in Marine Refrigeration. Rapp. Congr. Int., 1936.

NUMĂRUL VAPOARELOR FRIGORIFERE DUPĂ ȚĂRI

Statele-Unite	732	unități capacitate	3.276.000 m ⁰)
Anglia	546	»	» 2.446.000 m ⁰)
Italia	82	»	» 64 m ⁰)
Noua Zeelandă	78	»	
Franța	52	»	
Norvegia	46	»	
Japonia	13	»	
Suedia	9	»	
Polonia	6	»	
Grecia	5	»	
România	2	»	

INVĂȚĂMÂNTUL FRIGORIST

Am arătat la început că importanța frigului a făcut ca la toate congresele internaționale să se ceară a se da o dezvoltare cât mai mare învățământului privitor la tehnica și aplicațiunile frigului.

In Franța, din inițiativa *Asociației Franceze a Frigului* s'a înființat în anul 1920 la Hâvre o Școală de Mecanici Frigoristi, iar la Paris Școala Superioară a Frigului Industrial (École Supérieure du Froid Industriel) pentru ingineri.

La Institutul Agricol din Alger e un curs special al frigului.

In Germania. Este *Institutul Technic al Frigului*, de sub conducerea Prof. Plank, iar la Școala Superioară Tehnică din Karlsruhe se fac cursuri speciale de frig.

In Cehoslovacia. Cursuri speciale asupra frigului, se fac:

La Școala de Inalte Studii Tehnice din Praga.

La Școala de Inalte Studii Tehnice din Brno.

La Institutul de Incurajare a Meseriașilor pentru Monturi și Mecanici.

La Școala Superioară pentru Industria Berei.

La Școala pentru Industria Laptelui și Brânzeturilor.

În afară de aceasta, *Asociația Cehoslovacă a Frigului* organizează *cursuri populare* asupra frigului pentru industriași și conducători de stabilimente industriale care întrebuințează frigul.

In Rusia Sovietică, Institutul Frigului din Leningrad înființat în 1931, are 2 facultăți:

1. *Facultatea Mecanică* pentru ingineri constructori de mașini și instalații frigorifere.

2. *Facultatea Tehnică* pentru specialiști în facerea de studii și proiecte pentru tratarea și conservarea de produse alimentare.

La 1 Ianuarie 1936, erau 996 studenți. Cursurile durează 5 ani.

La *Leyda în Olanda*, este Laboratul frigului al Profesorului defunct Kamerling Onnes, unde se fac cursuri anuale asupra frigului.

FRIGUL MECANIC APLICAT LA INDUSTRIA ȘI CONSERVAREA ALIMENTELOR ÎN ROMÂNIA

Intrebuintarea frigului mecanic în industria alimentară și la conservarea alimentelor în România e cu totul la început, astfel că este încă mult de construit în domeniul frigului.

Abatoare. În toată țara avem numai 23 abatoare și vreo 10 hale cu frigorifere, în timp ce numai capitale de județ sunt 71, iar în alte țări ca Germania, orice oraș cu o populațiune dela 5000 locuitori e obligat a avea abator cu frigorifer.

Abatoare cu instalațiuni frigorifere mai noi, sunt la: Constanța (abator de export), Brașov, Sibiu, Oradea. În Vechiul Regat, în afară de Constanța mai sunt trei abatoare cu frigorifere: Brăila, Galați și București. Abatoarele cu frigorifere dela Iași și T.-Severin nu sunt utilizate. O singură hală cu instalație modernă e la Ploiești.

În afară de acestea, mai sunt abatoarele de export, situate în apropiere de frontiera de Vest și Nord a țării, la Episcopia Bihor, Sofronia, Salonta (abator de păsări), Pecica (păsări), Sânicolaul-Mare, apoi la Burdujeni, unde se prepară *bacon* și Noua-Suliță (păsări). Toate aceste abatoare, au instalațiuni frigorifere și fac export de păsări congelate, bacon, carne refrigerată, mezeluri și conserve de carne.

În ce privește industria alimentară:

Fabricile de mezeluri cu frigorigere, reprezintă o mică industrializare a cărnii: 6,5% din producția anuală a țării care e de 230.000 tone.

Fabricile de brânzeturi și derivate ale laptelui cu frigorigere, reprezintă și ele o mică industrializare: 6°/100 din producția anuală a țării care e de 3 miliarde litri.

Concluziunea e că restul fabricării produselor din carne și lapte se face în condițiuni primitive și neigienice.

Fabrici de gheață artificială. Cele mai multe sunt la București, dar totuși nu destule pentru consumațiunea Capitalei, care în timpul verii se ridică la cca 75 vagoane pe zi, din care numai 25 sunt gheață artificială, restul de 50 reprezintă gheața naturală adusă din lacurile din jurul Bucureștilor, cu totul neigienică și purtătoare de microbi. (Dr. Rădulescu-Calafat: *Problema frigului în raport cu igiena alimentară a Capitalei*. «Revista de Igienă Socială», Nr. X, 1936).

În restul țării, fabricile de gheață artificială sunt foarte puține, se consumă gheața naturală, în special în Basarabia este una singură la Chișinău, chiar fabricile de bere nu au instalațiuni frigorigere și întrebuințează gheața din Nistru.

Fabricile de bere. Cele mai importante sunt cele mai bine utilate cu instalațiuni frigorigere, în special Fabrica Bragadiru din Capitală, care ea singură posedă o instalație de 2.100.000 frigorii/oră.

Întrepozite frigorigere. Sunt numai două la București și unul la Galați pentru pește (P.A.R.I.D.). În restul țării nu mai este niciunul, nici în regiunile de producțiune, nici în cele de consumațiune.

Transporturile frigorigere. Sunt făcute cu cele 122 vagoane refrigerente C.F.R. (actualmente sunt încă 10 vagoane în construcție) și cu 400 lăzi isoterme. Cadrele (containers) sunt în curs de experimentare.

Totalizând numărul de frigorii/oră a instalațiunilor întrebuințate la conservarea și industria alimentelor, găsim cifra de 16.000.000 frigorii/oră, ceea ce pentru o țară agricolă ca România cu bogate surse alimentare este mică, ea reprezentând

0,8 frigorii/oră de locuitor, în timp ce o țară bine organizată din punct de vedere frigorific ca Statele-Unite, reprezintă 40 frigorii/oră de locuitor.

Acest rezultat este pentru noi o primă indicație că avem încă mult de făcut în domeniul frigului.

Pe lângă aceasta, suntem un popor subalimentat: 12 kg carne locuitor/an, 1 kg pește de locuitor/an, 100 gr lapte de locuitor pe zi, apoi judecând după alte țări care dispun de o organizare frigorifică și totuși au mari pierderi anuale din cauza alimentelor ce se alterează, ce trebuie să fie la noi, unde nu avem o asemenea organizare, ci un început de încercări în domeniul frigului.

De aceea concluziunile sunt evidente:

România fiind o țară agricolă are nevoie de o organizare frigorifică, ținându-se seamă de orașe, regiuni și localități de producțiune și consumațiune.

O asemenea organizare frigorifică va contribui la:

1. O bună și igienică alimentare în special cu carne și lapte. Balzac spune că « *Viitorul unui popor depinde și de hrana lui* ».

2. La o distribuire rațională și fără risipă a alimentelor evitându-se pagubele provenite din alterarea lor.

3. Va avea o înrăurire asupra creșterii vitelor, va pune în valoare regiuni agricole și fructicole și ne va da posibilitatea de a exporta produse proaspete, astfel după cum se cer pe piețele străine, ne mai fiind în situația de a exporta 9—10 kg marfă românească contra 1 kg marfă străină.

Iarba, fânul și pleava nu se pot exporta, spune cu drept cuvânt d-l Dr. Ionescu-Brăila, într'un articol din « *Rvista Științelor Veterinare* », dar pot fi transformate în carne și cu ajutorul frigului exportate.

4. Din punct de vedere al apărării naționale, frigul va asigura hrana trupelor și populației civile (avem experiența marelui războiu).

O astfel de organizare frigorifică trebuie să constituie un capitol dintr'un plan economic, iar băncile de credit agricol și cooperativele ar avea o mare misiune de îndeplinit.

Să nu înțelegem prin agricultură numai cultura păioaselor și să nu ne bizuim prea mult pe exploatările miniere, pentru obținerea devizelor. Exploatările miniere au marele cusur de a fi destructive. Buștenarii astăzi e un cimitir de sonde. Planta și animalul însă, se perpetuă.

Să încurajăm și să ridicăm agricultura cu toate ramurile ei, întrebuintând mijloacele pe care știința ni le pune la îndemână, cum e frigul mecanic.

Și pentru ca să fie un început de mișcare frigoristă într-o țară agricolă ca a noastră, care face parte din statele semnatare ale Convențiunii Internaționale pentru propaganda frigului, cred că este necesar a lua ființă o *asociațiune română a frigului*, cu scopul de a răspândi cât mai mult aplicațiunile lui, atât de numeroase la conservarea, transportul și comerțul de produse vegetale și animale, precum și a contribui la desvoltarea studiului frigului în învățământ.

Aș mai propune ca pe lângă Ministerul Agriculturii să funcționeze un Comitet al frigului, care să avizeze asupra tuturor chestiunilor și măsurilor de luat în domeniul acesta, iar Statul să încurajeze orice inițiativă particulară, care prin ajutorul frigului mecanic, ar aduce folos economiei naționale.

DOCUMENTARE

Note personale din călătorii de Studii. — Buletinul și Publicațiile Institutului Internațional al Frigului din Paris. — Desbaterile Congreselor Internaționale ale Frigului. — Revue Générale du Froid. — Le Bulletin des fruits et primeurs, Paris. — Revue annuelle du Commerce de la viande congelée. — Revista tehnică și publicațiile Casei Sulzer. — Massé: Le Troupeau National et la Guerre. — L. Marchis: « Le froid industriel. — Monvoisin: « Biologie et microbiologie appliquées à la conservation des denrées alimentaires ». — Brasart: « Statistique des installations frigorifiques ». The livestock and meat industries in Argentina, Paris. Exhibition 1937. — Le froid par l'électricité S.E.T.A., Paris. — André Lebon: « Le froid artificiel ». — P. Ostertag: « Les cycles frigorifiques ». —

J. Brunha: « La cuisine des aliments frigorifiés ». — S-té Française de Transports et Entrepôts frigorifiés (S.T.E.F.), Paris: Publicațiuni documentare. — S-té d'Exploitation des Wagons frigorifiés (S.E.F.), Paris: Publicațiuni documentare. — P.L.M. Le Réseau des Primeurs: La Terre des Fleurs. — Date statistice ale Ministerului Industriei și Comerțului și Direcțiunii Comerciale C.F.R. — Diferite reviste și publicațiuni române și străine.

INCERCAREA CONSTRUCȚIILOR

de Prof. Ing. GEORGE BORNEANU

Una dintre chestiunile mult discutate privind siguranța construcțiilor este utilizarea de a face încercări cu construcțiile în curs de executare sau gata executate, când s'au luat totuși toate măsurile ca această executare să fie conformă tuturor prescripțiilor practice și de calcule.

Pentru o sistematizare a răspunsului, se poate împărți astfel chestiunea:

- a) Este necesară o încercare a construcțiilor? În caz afirmativ:
- b) În ce constă și cum trebuiesc făcute aceste încercări?
- c) Ce prevăd prescripțiile oficiale în alte țări?
- d) Ce se face și ce ar trebui să se facă la noi?

NECESITATEA INCERCĂRII CONSTRUCȚIILOR

Nu este vorba aci de încercări care să se facă în cazuri îndoelnice, sau într'o primă rezolvire a unei probleme constructive, ci de încercări cu caracter general, dacă nu chiar de impuneri oficiale în acest sens.

Este de observat mai întâiu că trebuie făcută deosebire între încercările eventuale din timpul unei construcții și încercările făcute pe o construcție terminată, înainte ca ea să fie dată în exploatare normală. Cele dintâiu se referă mai mult la materialele componente, la rezistența pieselor izolate și la modul de executare al construcției și fac obiect bine precizat al majorității circulărilor oficiale. Celelalte se referă la un

întreg ansamblu de construcție și asupra lor trebuie să insistat în special aci.

Principal, aceste încercări au de scop să verifice dacă sub acțiunea încărcărilor reale ce se exercită asupra unei construcții sau părți de construcții — nu asupra unor piese izolate — nu se întrec rezistențele materialelor și nu se produc deformații care să periclitizeze stabilitatea construcției.

Se obiectează că, din moment ce o construcție a fost calculată după toate regulile, cu toate preciziunile normale de încărcări și acțiuni, iar materialele și execuția însăși au fost riguros verificate, nu mai are sens să se facă încercări ulterioare care reprezintă în orice caz cheltuială și pierdere de vreme, adesea prețioasă, până la darea în exploatare. Ceva mai mult, chiar dacă s'ar fi produs unele mici scăpări din vedere în evaluarea acțiunilor, în calculul sau în executare, coeficientul de siguranță care în genere este cuprins între 2,5 și 3, ar asigura cu prisosință contra unor astfel de eventualități.

Cu tot acest raționament — foarte logic în aparență — au fost construcții care la darea în exploatare s'au deteriorat cu mari pagube, dacă nu chiar s'au și prăbușit, ceea ce s'ar fi evitat, dacă s'ar fi făcut mai înainte încercări riguroase. Nu este deci suficient să se conteze pe un calcul bine făcut, care totuși poate avea unele scăpări fatale; nu este suficient să se facă toate problemele de materiale, din care unele totuși s'ar putea întâmpla să fie neglijate; nu este suficientă părerea executării lucrării în totală concordanță cu planurile; nu este mai ales suficient coeficientul de siguranță inițial, pentru a da definitivă certitudine a solidarității unei construcții.

Totuși pare ciudat că un coeficient de siguranță atât de ridicat să nu înlăture orice eventualitate nefastă. Dar, în realitate, de ce se introduce acest coeficient de siguranță?

El are rolul să acopere nepotrivirile între ipotezele admise și realitate. Aceste nepotriviri sunt întâiu de constituire, apoi de deformație și de repartizare de solicitări și eforturi. Este de ajuns să amintim că între principiile fundamentale ale rezistenței materialelor sunt: principiul așezării moleculare în fibre și straturi, principiul compunerii omogene a materia-

lelor, principiul deformațiilor proporționale al lui Hooke, principiul secțiunilor plane al lui Bernoulli, etc.

Acestea toate sunt aproximative și valabile numai între anumite limite, dar calcule se bazează pe ele ca și cum ar fi neclintite. Chiar aceste calcule, la rândul lor, au în ele însăși aproximație de rigurozitate, pe care numai coeficientul de siguranță le face aplicabile practic.

În cazul betonului armat, ipotezele de mai sus sunt și mai departe de adevăr, iar ipoteza omogenității acestui material prin introducerea noțiunii de secțiuni ideale sau momente ideale, lasă multe semne de întrebare. Cât privește așa zisul factor de echivalență n egal cu raportul modulelor de elasticitate E_1 și E_b , el are o valoare susceptibilă de cele mai controversabile discuții. Modulul de elasticitate — pentru orice material cât de omogen — nu e o cantitate perfect constantă. Dacă totuși pentru oțel e cuprins între 2×10^6 și $2,2 \times 10^6$, pentru beton trece adesea chiar dincolo de limitele arătate curent de $0,28 \times 10^6$ și $0,14 \times 10^6$. Aceasta face ca în diferitele circuli oficiale coeficientul n să fie arătat cu valori deosebite între 7 și 15, după componență, solicitare, calcul, etc.

Acoperirea practică a acestor aproximații și eludări este rolul coeficientului de siguranță. Dar el se referă numai la calculul pieselor dintr'o construcție. Întreaga construcție, în ansamblul ei, prezintă noi probleme, mai complicate, care nu se iau separat în considerațiune riguroasă: repartizarea reală a încărcărilor vertical și orizontal, solidarizări, încastrări, tasări, dilatații, etc. Piesele similare se calculează considerându-se la fel solicitate. Ele însă sunt departe de a corespunde întocmai acestei ipoteze.

Un exemplu banal este al planșelor cu nervuri. În figură, nervurile secundare s_1, s_2 , se calculează ca fiind grinzi continue pe reazemele simple date de grinzile principale $P_1, P_2 \dots$ reze-mate la rândul lor pe stâlpii $S_1, S_2, S'_1, S'_2 \dots$. La încărcare, și grinzile $P_1, P_2 \dots$ se deformează, ceea ce face ca momentele negative ale grinzilor secundare pe cele principale să descrească dela s_1 spre s_2, s_3 pe când cele pozitive pe deschiderea între P_1 și P_2 să crească în același sens. De aceste variații nu se ține

seama în calculul curent. Un calcul riguros ar considera grinzile ca având reazeme elastice, ceea ce ar duce la foarte complicate studii. Nu este mai puțin adevărat, că acesta este cazul real.

În coeficientul normal de siguranță toate acestea noi nepotriri nu sunt prevăzute.

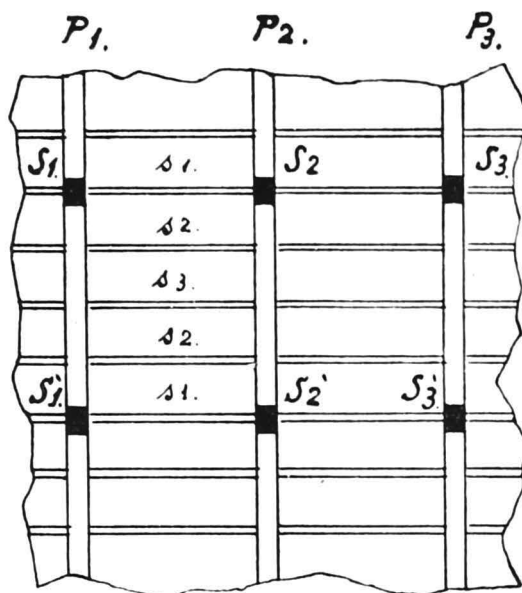


Fig. 1.

S'au făcut studii speciale și s'a ajuns la concluzia că dacă calculul pieselor componente se ia un coeficient de siguranță egal cu 3, pentru rezistența și stabilitatea întregii construcții, coeficientul de siguranță se reduce la 1,8—2, mai mic astfel decât cel admis în calcul.

Iată deci — că cel puțin pentru construcțiunile de mai mare importanță — coeficientul de siguranță din calcul nu e suficient spre a garanta soliditatea unei construcții, chiar când executarea ei s'a făcut în modul cel mai conștiincios. Se impune deci în mod logic necesitatea de a face încercări înainte de darea acestor construcții în exploatare, și dacă, pentru executări conștiincioase ele sunt o prudență, pentru a înlătura consecințele unor eventuale erori de orice natură, sunt o absolută necesitate.

IN CE CONSTĂ ȘI CUM TREBUESC FĂCUTE
INCERCĂRILE

În principiu, încercarea constă în a se încărca o construcție când întărirea materialelor și legăturilor s'a făcut suficient, măsurând deformațiile, în special tasările și săgețile și verificând să nu se producă ruperi sau fisuri nepermise. Pentru construcțiile de beton armat, aceste încercări trebuiesc făcute după desăvârșirea prizei, adică la 40—45 zile dela turnare, cu modificări după calitatea cimentului.

Asupra încărcărilor cu care să se facă încercările, este iarăși discuțiune.

Sunt păreri care arată că într-o cât la un timp oarecare, nu se mai știe bine cu ce încărcări a fost calculată o clădire, se poate întâmpla ca acestea să fie întrecute în practică. E logic ca la plusul acesta clădirea să reziste, deci ea va trebui să fie încercată cu un plus de încărcare peste cel prevăzut în calcul. Și se susține că până la un anumit plus, construcția va trebui să reziste fără defect, dat fiind utilizarea coeficientului de siguranță în calcule.

Se opun acestor păreri argumentele arătate că este diferență între coeficientul de siguranță din calcul și cel al construcției în ansamblu. Existența coeficientului de siguranță nu exclude deteriorările care pot surveni printr-o sporire a încărcărilor peste cele prevăzute în calcul.

Pentru a se lămurii dacă utilizarea coeficientului de siguranță acoperă eventualele sporuri de încărcări, s'a întreprins acum 4 ani o interesantă anchetă internațională. S'au cules părerile celor mai autorizate personalități în specialitate: Freyssinet și Mesnager (Paris), Mörsch (Stuttgart), Empberger (Viena), Bakker (Deft), Brebera (Praga), Enyedi Bela (Budapesta), Rethy (Moscova) etc, și concluzia generală a fost că existența coeficientului de siguranță din calcul nu acoperă și plusurile sensibile de încărcare peste cele prevăzute.

Pentru construcțiile de beton armat, faptul că betonul are o slabă rezistență la tensiune, impune precauțiuni speciale. Se știe că într-o piesă încovoiată, tensiunile care se ivesc în beton prin acțiunea forței tăietoare, combinată cu cele directe din

încovoiere, pot să ajungă până la 75% din rezistența lui efectivă (deci revine un coeficient de siguranță egal aproximativ cu 1,3), o întrecere cu 30—40% a solicitărilor calculate ar aduce astfel depășirea rezistenței la tensiune a betonului. Calcule imediate arată că acest lucru se întâmplă când pentru betonuri curente, eforturile în fierăria întinsă ating 1600, kgr/cm². Se ivesc atunci fisuri fine, abia vizibile și în orice caz imperceptibile dela 3—4 m. distanță. Dar când efortul în fier sporește către 2000—2400 kgr/cm², aceste fisuri devin adevărate și periculoase crăpături.

Dacă aceste crăpături se nasc în zonele pieselor în care s'a neglijat rezistența la tensiune a betonului ele nu prezintă un pericol imediat și sensibil, dar dacă sunt în zone în care s'a contat pe rezistența lui la tensiune, ele primejduiesc efectiv soliditatea construcției, sau — cel puțin — îl fac impropriu eventualei etanșeități cerute.

Argumentul că betonul armat își sporește considerabil rezistența în timp nu este suficient. Calculele se fac obișnuit pe baza rezistenței pe care betonul o are la 28 de zile dela priză, pentru cimenturi normale. În cele încă 20—30 zile care trec până la timpul prescris al facerii probelor, sporul de rezistență nu atinge valori care să îngăduiască o mărire a solicitărilor.

Se pot trage de aci următoarele concluzii:

a) Coeficientul de siguranță neacoperind eventualele plusuri de încărcare, o construcție se va calcula cu maximum de încărcare cerut;

b) Incercările construcției se vor face numai în limita acestor încărcări maxime;

c) Dacă la o supraîncărcare de maximum 40—50% peste cea prevăzută se produc numai fisuri capilare, urmează că atât calcularea, cât și executarea construcției s'au făcut în bune condițiuni.

d) Dacă la limita încărcării indicate nu se ivesc fisuri, dar dincolo de aceasta și până la un plus de 40—50% se ivesc crăpături bine vizibile, construcția nu a fost destul de precaut calculată.

Ultimele 2 puncte s'ar putea interpreta ca o necesitate de a spori încasările de probă peste cele prevăzute în calcule,

spre a căpăta o convingere deplină asupra solidității. Dar prin aceasta se pot ivi deteriorări păgubitoare, care totuși sub încărcările prevăzute nu s'ar fi produs. Chiar la aparențe capilare, fisurile denotă o întrerupere a continuității materialului, o deformare permanentă și o cale posibilă pentru infiltrarea spre armături a acțiunii distructive a agenților atmosferici sau corosivi, a temperaturii, incendiilor, etc.

Aceștia pot, cu timpul, să lărgescă fisurile care la dimensiunea de 0,5 mm. devin net periculoase, izolarea armaturilor metalice de mediul atmosferic ne mai fiind atunci eficace. Este însă bine înțeles că încercările făcându-se în limita maximumului de încercări prevăzute în calcule, acestea se vor așeza în pozițiile cele mai defavorabile pentru deformații și eforturi.

Încărcarea de probă este echivalentă cu cea utilă, atunci când construcția nu s'a dat încă în exploatare, plus greutatea moartă care în momentul probelor nu ar fi încă efectiv așezată. Afară de cazuri speciale, problemele se fac cu încărcări repartizate. Acestea vor fi obținute prin straturi sau saci de nisip, sau orice alte materiale care să dea o repartizare uniformă și să nu producă izbiri în momentul așezării.

Pe lângă observarea producerii de fisuri, se măsoară tasările pieselor comprimate și a fundațiilor, de asemenea săgețile grinzilor și planșelor încovoiate.

Săgețile se calculează din formula cunoscută:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = - \frac{M}{EI} = \frac{1}{\rho}$$

formulă care, în cazul pieselor de beton armat, impune anumite rezerve. Prin integrare, se găsește săgeata deformației sub forma:

$$f = K \frac{M}{EI} l^2$$

l fiind deschiderea grinzii cercetate și K un coeficient care depinde de natura rezemării, coeficient dat în diverse tabele. Dacă se notează cu h înălțimea activă a grinzii și cu σ efortul din formula lui Navier:

$$\sigma = \frac{M y}{I} \quad y = a h$$

săgeata se mai poate scrie și sub forma:

$$f = \frac{K}{E} \cdot \frac{\sigma}{ah} \cdot l^2 = \frac{K}{E} \cdot \frac{\sigma}{a} \cdot n \cdot l$$

n fiind raportul l/h . De aci, se pot trage concluzii interesante asupra proporționalității și variației lui f , care concluzii ies însă din cadrul acestei expunerii.

Săgeata se măsoară practic la mijlocul unei grinzi, deși nu totdeauna acesta este chiar punctul de săgeată maximă. Se măsoară la latura inferioară a grinzii, deși ar trebui măsurată în dreptul fibrei neutre. Ambele aceste aproximații nu au însă o influență sensibilă asupra rezultatului final.

Mărimea reală a săgeților, măsurată după un timp de încărcare de 5—10 ore, nu trebuie să fie sensibil mai mare decât cea rezultată din calcul. De asemenea săgeata rămasă la 10—15 ore după încetarea încărcării nu trebuie să depășească 20—30% din săgeata maximă măsurată. Pentru construcții speciale: cupole, bolți Zeiss-Dywidag, scări se pot cere și măsurări de alte deformații: împingeri, deplasări laterale, torsiuni, etc.

Se recomandă ca atunci când se fac încercări, cofrajele să nu fie complet îndepărtate, spre a preveni eventuale nenorociri.

PREVEDERILE PRESCRIPTIILOR OFICIALE ÎN ALTE ȚĂRI

Toate circulările oficiale au prevederi speciale asupra probelor ce trebuiesc făcute cu betoanele în timpul construcției, privind în special durata de priză și rezistența efectivă. Cele mai multe se ocupă și de încercările ce trebuiesc făcute asupra construcțiilor. Când prevăd aceste încercări, ele indică adesea și timpul dela turnare când trebuiesc făcute. Uneori se prevede un termen de minimum 45 zile dela turnare, altele chiar de 90 zile. Și unul și mai ales celălalt din termene reprezintă o împiedecare supărătoare și pentru continuarea construcției și pentru darea ei în exploatare. Dacă nu se așteaptă acest termen pentru efectuarea încercărilor prescrise și con-

strucția se continuă — cum se întâmplă de cele mai multe ori — atunci încercările se fac la termenul indicat fără ca după rezultatul lor să se mai poată lua măsuri active în caz de slăbiri constatate. Consecințele practice rămân în acest caz a fi eventuala oprire de exploatare a construcției, modificarea încărcărilor sau limitarea poziției lor, etc.

Dintre diversele prescripțiuni oficiale europene, cele care au prevederi mai interesante asupra încercărilor de construcții complete sunt cele următoare:

In Austria. Când exista această Austrie, normele ultime publicate (în anul 1936) sunt foarte apropiate, uneori chiar identice cu cele din normele germane din 1932. În privința încercării construcțiilor, s'a abandonat cerințele anterioare ca încercarea unei construcții să se facă cu un spor de încărcare de 50%—100% peste cea prevăzută în calcul. S'a fixat că nu numai încercarea dar însăși exploatarea nu este permis să utilizeze încărcări mai mari decât cele din calcul. Orice fisuri sau deteriorare ivite prin nerespectarea acestei prevederi nu aduc o vină calculatorului sau constructorului.

In Belgia. Nu există propriu zis o prescripție oficială asupra construcțiilor în beton armat. S'au alcătuit însă norme de către Asociația Belgiană de Standardizare, norme după care se execută în general construcțiunile. În ele, sunt expuneri mai dezvoltate asupra încărcărilor de probă și se arată că aceste încercări trebuie să rămână egale cu cele din calcul.

In fosta Cehoslovacie. Regulamentul asupra lucrărilor de beton avea 3 părți. Prima publicată în 1931 cuprindea principii generale și de calcul, de un caracter restrictiv foarte amănunțit. A doua parte apărută mai târziu cuprindea descripția exactă a încercărilor ce trebuiesc făcute pe șantier. În niciun caz nu e permis a se întrece la încercări sarcinile prevăzute în calcul.

In Franța. Instrucțiunile Ministerului de Lucrări Publice din 1934 reproduc prevederile celei anterioare, din 1906, impunând o încercare totală, sau cel puțin a unei travee dintr'un planșeu. Încercarea trebuie făcută cu încărcarea maximă din calcul, fără a se permite vreun adaus.

In Germania. In circulara oficială din 1932 sunt prevăzute condiții precise de probă. Ele nu se pot face înainte de 45 zile pentru cimenturi normale, sau înainte de 21—28 zile pentru cimenturi rapide. Se admit încărcări dincolo de limita de calcul, până la un plus de 50% asupra încărcării mobile dacă încadrarea aceasta este mai mică de 100 kgr/m². Încărcările mobile trebuie să fie menținute cel puțin 6 ore, după care se măsoară săgeata maximă. După 12 ore dela ridicarea încărcării, se măsoară săgeata rămasă, care nu trebuie să fie mai mare decât un sfert din cea maximă.

In Olanda. Prescripțiile nu sunt elaborate de o administrație de Stat, ci de Institutul Regal de Ingineri, care este asociația oficială a inginerilor olandezi. Ele lasă foarte multă inițiativă constructorilor, ba chiar indică dela început că sunt prevăzute pentru construcțiuni relativ simple, permițând cât mai multă libertate tehnicienilor spre a nu-i stânjeni în aplicațiunile betonului armat la lucrări noi și importante. Fără a da multe indicații se prevede totuși că încărcările de probă nu pot depăși pe cele din calcul.

In Spania. Nu există o prescripție oficială propriu zisă. Sunt anumite prevederi de caiet de sarcini, care au aspect oficial. Încercările sunt permise numai după 50 de zile dela turnare pentru construcțiile curente și după 90 de zile pentru construcțiile importante. In niciun caz ele nu se pot face cu încărcări superioare celor prevăzute, iar săgețile măsurate nu trebuie să întrecă pe cele din calculul făcut cu un modul de electricitate $E_b = 200.000 \text{ kgr/cm}^2$. Săgețile permanente trebuie să rămână mai mici decât treimea celor maxime.

In Ungaria. Prescripțiile din anul 1931, care au înlocuit pe cele din 1909 sunt foarte riguroase și complete, limitând la extrem inițiativa constructorului. Pentru lucrări al căror calcul ar da naștere la discuții se cere executare de modele și probe anterioare spre a se autoriza construcția. Ca și în normele austriace, se prevede că încercările să se facă însă numai cu maximum de încărcări admise în calcul.

In Uniunea Sovietelor Ruse. Ultimele prescripții succesive din anii 1931, 1934 și 1936 sunt dintre cele mai complicate

și ades artificiale. Ele trebuie să dea posibilitatea de rezolvire a unor probleme importante, pe care necesitatea sporită de construire o impune, tehnicienilor cu o cultură mai redusă. Pentru încercări nu se admite întrecerea încărcărilor cu care o construcție a fost calculată.

CE SE FACE ȘI CE AR TREBUI SĂ SE FACĂ LA NOI

La noi în țară, nu există încă o prescripție oficială asupra modului de calcul și de executare al construcțiilor de beton armat. Se urmăresc în marea majoritate a cazurilor prescripțiile circulării germane din anul 1932. Acestea nu se potrivesc însă întocmai circumstanțelor dela noi. De aceea, în anul trecut s'a instituit o Comisiune sub auspiciile Ministerului de Lucrări Publice, care a elaborat un Proiect de Circulară Română.

Pentru probele la care trebuie supusă o construcție de beton armat, se prevede principial că încărcarea de probă corespunzătoare celei utile să fie sporită cu 50%, până la limita valorii greutății proprii plus moarte.

În capitolul VIII al acestui proiect, sunt 8 articole care se referă la încercarea construcțiilor și unul la controlul și întreținerea construcțiile de beton armat, și anume:

INCERCAREA ȘI ÎNTREȚINEREA

1. *Încercarea construcțiilor.*

Art. 138. — Lucrările ingineresti, precum și construcțiunile industriale și civile a căror sarcină utilă e mai mare de 350 kgr/m^2 vor fi încercate înainte de a fi în exploatare, dar numai în partea unde încercarea ar fi strict necesară.

Vor fi încercate de asemenea lucrările surprinse de îngheț sau temperaturi scăzute în timpul executării.

Pe cheltuiala sa, proprietarul are dreptul a cere întreprinzătorului facerea încercărilor la lucrarea sa, chiar și când sarcina utilă ar fi mai mică decât 350 kgr/m^2 .

Art. 139. — La clădiri și la toate construcțiunile la care va fi posibil, încercarea se va face înainte de a se începe lucrările

de amenajare și terminare (tencuieli, pardoseli, îmbrăcămînți de piatră, etc.). La încercări se va încărca construcțiunea și cu o sarcină echivalentă greutateii moarte înlocuind umpluturile, pardoselele, tencuielile, etc., ce n'ar fi fost încă executate.

Art. 140. — Pentru facerea încercărilor se vor păstra după descintrare cintrele ori se va face o platformă de scânduri solide de desubt și imediat subț construcțiia încercată, astfel, că, dacă construcțiunea eventual s'ar rupe, să nu se producă accidente de oameni sau să fie dăunat restul lucrării.

Art. 141. — Nicio încercare nu se va face înainte de 45 zile dela terminarea turnării.

Art. 142. — La calculul săgeților, valoarea modulului de elasticitate al betonului va fi $E_b = 210.000 \text{ kgr/cm}^2$, când se întrebuintează beton de calitatea *B* și *C*; pentru betonul de calitatea *A* modulul de elasticitate se va lua după formula:

$$E_b = 210.000 \left[2 - \frac{210}{N_{28}} \right]$$

unde N_{28} este rezistența cubului de 20 cm. lature, încercat la 28 zile dela execuție pentru proba de calitate a betonului.

Art. 143. — Încercările lucrărilor ingineresti se vor face pentru o sarcină utilă egală cu sarcina care a servit în calculul lucrării.

La planșeele construcțiunilor, la care încărcarea utilă — p — e mai mică decât greutatea proprie adunată cu greutatea moartă g , încercările se vor face pentru o sarcină egală cu $1,5 p$, însă nu mai mult ca g . Când încărcarea utilă e mai mare decât greutatea proprie adunată cu greutatea moartă, încercările se vor face pentru încărcarea utilă — p —.

Încărcarea de încercare trebuie făcută cu materiale de felul nisipului sau pietrișului, adică ale căror elemente se pot mișca unele față de altele. Sarcina se va așeza încet, fără izbituri și va fi corespunzătoare stadiului de încărcare avută în vedere la proiectare, adică aceea care dă cele mai mari rezistențe în piesa a cărei săgeată trebuie stabilită.

Art. 144. — Săgeata maximă se va măsura 6 ore după terminarea încărcării; săgeata obținută nu trebuie să depășească pe cea calculată.

După 12 ore dela descărcarea completă, se va măsura săgeata rămasă; aceasta nu trebuie să fie mai mare de 0,25 din săgeata maximă obținută la încărcare.

Dacă, săgeata rămasă este mai mare decât limita din aliniatul precedent, atunci se va face o nouă și ultima încercare, pornind dela noua stare inițială. Săgeata rămasă de această dată, trebuie să fie mai mică decât 0,25 din noua săgeată maximă.

Art. 145. — La construcțiunile cu încastrări parțiale se va stabili prin calculul sau prin măsurători făcute cu aparate potrivite gradul de încastrare, și se va calcula săgeata, în raport cu care se va cerceta cum se găsește săgeata maximă și cea rămasă, determinată prin încercări ca mai sus.

La încărcarea unei grinzi trebuie ca sarcina să se întindă până în axele grinzilor paralele învecinate.

În piesele încărcate de probă, nu trebuie să se producă crăpături.

2. Controlul și întreținerea construcțiunilor de beton armat

Art. 146. — Construcțiunile de beton armat trebuiesc examinate periodic, iar eventualele stricăciuni se vor repara imediat.

Crăpăturile dau prima indicație asupra depășirii rezistențelor în unele puncte ale lucrărilor. Ele pot să nu reprezinte un pericol pentru rezistența construcțiunilor static determinate, dacă calculul a fost bine făcut și dacă apar în regiuni în care betonul fiind întins nu s'a ținut seama de rezistența lui în calculul secțiunilor.

La construcțiuni static nedeterminate, apariția crăpăturilor poate fi întovărășită și de schimbarea valorii elementelor static nedeterminate. La construcțiuni importante se impun verificări pentru nouile condițiuni de echilibru.

Pentru ca armătura să nu fie atacată de agenții exteriori, când acest pericol există, se vor închide crăpăturile prin injecții de mortar de ciment. Când crăpăturile au drept cauză contracțiunea betonului, e recomandabil ca închiderea lor să se facă după circa 1 an dela turnarea betonului.

Se vor examina regiunile de beton supuse uzurei datorită circulației și exploatării construcțiunii și se vor lua măsuri de protecție înainte ca să înceapă a fi atacată secțiunea ce a fost luată în considerație în calculul rezistențelor.

Se vor examina cu atenție regiunile supuse la regim alternativ de umezeală și de uscăciuni, porțiunile în contact cu pământul, cu apele dăunătoare betonului, în special cele curgătoare, gazele agresive, uleiurile, etc., aceste puncte fiind cele în care betonul sau armătura sunt mai ușor atacate.

Repararea regiunilor slăbite se va face prin injectări de beton și mortar, căptușiri, etc.; asemenea lucrări de consolidări și reparații nu se vor face decât sub controlul tehnicienilor experimentați.

În timpul lucrărilor pentru acest proiect de circulară s'au făcut cunoscute încă noi experiențe și rezultate de încercări de piese de beton armat, s'au precizat calități noi prin componență și metode de lucru: vibrare, tensiuni inițiale în fiare, etc., și s'au pus probleme de adăposturi antiaerene, fortificații, etc.

Proiectul în forma lui definitivă, va fi pus de acord cu aceste nouă, urmând să obțină sancționarea oficială, pe care progresul tehnic al țării noastre din ultimii ani îl îndreptățește în deajuns.

N O T E

ILUMINATUL AXEI EST-VEST DIN BERLIN

Deschiderea, la 20 Aprilie 1939, a arterei monumentale de circulație denumită « axa Est-Vest » din Berlin, a prilejuit punerea în funcțiune a unei instalațiuni de iluminat exterior unică actualmente în lume.

Lungimea excepțională a acestei străzi, — 7,1 km., — precum și lățimea ei (50—50 metri) a pus probleme speciale tehnicienilor, în scopul de a se realiza un iluminat compatibil cu decorul « axei ».

În cele ce urmează se expun câteva date tehnice relative la această realizare:

Corpurile de iluminat, — așezate câte două, deoparte și alta a fiecărui stâlp, în sensul lungimii căii, — sunt alcătuite fiecare dintr'o armătură cilindrică exterioară, căptușită cu geamuri speciale ondulate. Înăuntrul corpurilor cilindrice s'au prevăzut combinații de oglinzi sferice și parabolice, servind la repartizarea într'un anumit mod a luminii produsă de becuri.

Corpurile de iluminat s'au realizat într'un fel pentru porțiunea clădită a « axei » (Charlottenburg) și în alt fel pentru porțiunea care străbate parcul Tiergarten. Aname, în porțiunea clădită, lumina s'a dirijat în special în sensul circulației vehiculelor, — sau respectiv în curmezișul acestuia, pe parcursurile cu plantații de pomi, printre coroanele arborilor. În parcul Tiergarten s'a avut în schimb în special în vedere a se ilumina și promenadele situate în dosul corpurilor de iluminat și decorurile de frunziș ale parcului, spre a nu fi lăsat acesta prea întunecat, față de strălucirea produsă pe artera de circulație.

Corpurile de iluminat s'au echipat fie cu câte 2 becuri a 750 watt fiecare, fie cu 1000 + 500 watt putere a becurilor, după porțiunea respectivă a « axei ». Aceasta întrucât s'a prevăzut stingerea câte unui bec (respectiv a celui de putere mai mare) din fiecare corp de iluminat, după miezul nopții.

Corpurile de iluminat s'au așezat principal la 6 metri deasupra nivelului străzii, ținându-se seama de denivelările acesteia, astfel încât să se realizeze o linie dreaptă cu ansamblul corpurilor luminoase, Distanța între doi

stâlpi consecutivi e de 18 m, iar fiecărei perechi de corpuri de iluminat (situate pe un stâlp) îi revine o suprafață de stradă 18×25 m.

Grație unei repartizări cât mai uniforme a iluminării în sensul circulației vehiculelor și a unei cât mai uniforme străluciri, s'a ajuns să se obțină o iluminare medie pe sol de 40 lux.

S'au realizat în total 707 locuri luminoase, respectiv 707 stâlpi a câte 2 corpuri luminoase fiecare; din acestea, 1332 corpuri de iluminat sunt echipate cu becuri a 1500 w. putere totală, cum s'a arătat mai sus.

Instalația de alimentare comportă 10 stații de transformare deasupra solului și 10 subterane. Din puterea acestora se utilizează actualmente 2030 Kw., iar 4000 Kw. rămân în plus disponibili pentru eventuale iluminări ocazionale festive pe « axa Est-Vest ».

S'au mai utilizat circa 26.000 metri cablu subteran 4×120 mmp (conductori de aluminiu) plus $3 \times 2,5$ mmp. circuite de comandă, — și 12.000 metri cablu de telecomunicații pentru comenzi și măsuri, în parte cu 19 și în parte cu 36 circuite.

Întreaga instalație este comandată și controlată în permanență dela distanță din două posturi centrale, atât în ceea ce privește iluminatul normal al arterei, cât și eventualele iluminări festive.

(După « Elektrotechnische Zeitschrift », 1939, pag. 467: E. von der Trappen, « Die Beleuchtung der Ost-West-Achse in Berlin »).

Ing. Vlad Rădulescu

DIRIJARE ȘI NORMALIZARE ÎN INDUSTRIA DE AUTOMOBILE GERMANĂ

În anul 1938 s'au construit în Germania 52 tipuri de turisme, 113 tipuri de camioane, 150 tipuri de motociclete și 20 de tipuri de vehicule pe 3 roți.

Tipurile erau lăsate la fantesia constructorului ca mărime, capacitate, putere, etc. La același tip diferitele piese și grupuri difereau dela constructor la constructor.

De curând colonelul von Schell, controlorul general al industriei automobile germane, a procedat la alcătuirea unui plan de standardizare și de dirijare a producției, ficsând în primul rând numărul tipurilor și caracteristicile fiecărei categorii de mașini.

S'a limitat numărul tipurilor de camioane la 15 și a motocicletelor la 30, în curând se vor face restricții și asupra turismelor.

Mai mult se vor împărți tipurile din fiecare categorie de vehicule pe fabrici, — producându-se astfel la specializări, — spre deosebire de cum era până acum, când o fabrică producea aproape toate modelele.

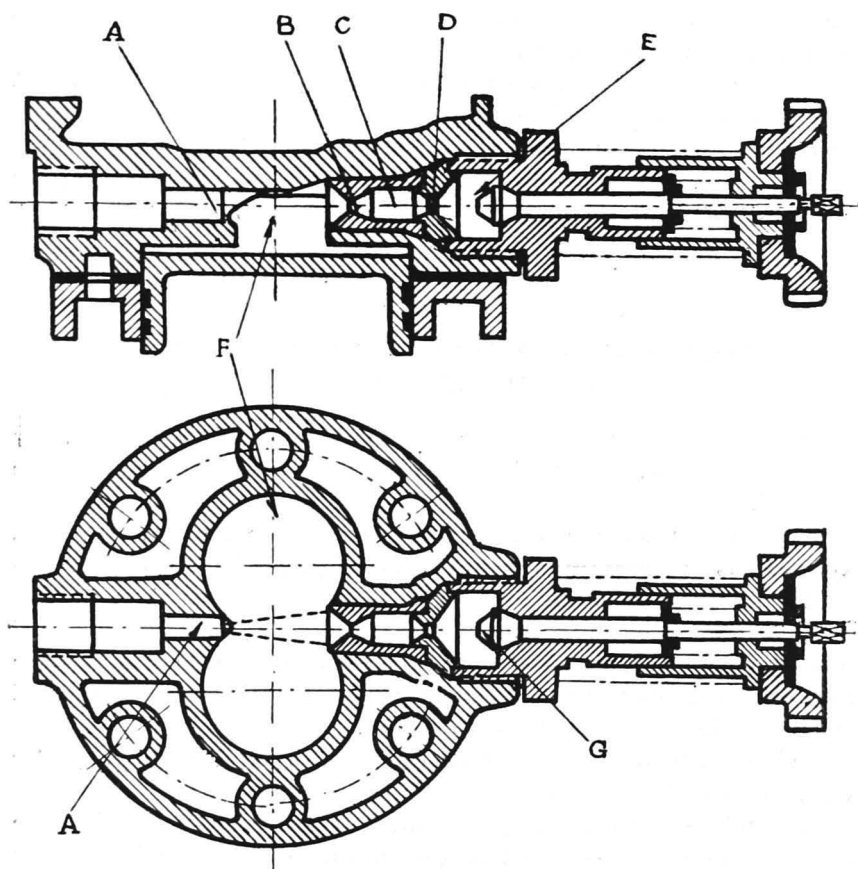
Toată această raționalizare a industriei de automobile, tinde la asigurarea unei producții dirijate spre export cu cât mai mari sorți de izbândă pe piața internațională.

Tot odată s'a creiat și « Institutul de cercetări al automobilului » pus sub conducerea prof. Porsche și a cărui principal scop va fi precizarea fiecărui tip de vehicul automobil, — în special cele ce interesează armata, — așa încât indiferent de fabrica ce-l produce, anumite piese și grupuri să fie interșanjabile, lucru de foarte mare importanță pentru întreținerea vehiculului.

N. Constantinescu

MOTOARE DIESEL CU CAMERE AUXILIARE DE COMBUSTIUNE (DISPOZIȚIA LANOVA)

Camera de combustie proprie zisă a motorului *F* este în legătură cu 2 camere auxiliare *C* și *E*, așa cum se poate vedea în alăturata figură.



Dispoziția camerei principale și a celor auxiliare: *A*, injectorul; *B*, *D*, gătuiri; *C*, *E*, camere auxiliare; *F*, camera principală; *G*, dispozitiv de reglaj.

Camera principală are $\sim 80\%$ din volumul total a camerelor de combustie, prima cameră auxiliară are $\sim 5\%$ iar a doua cameră auxiliară $\sim 15\%$.

Camerele auxiliare sunt plasate în continuare una după alta, comunicând între ele printr'un orificiu *D*.

Cu ajutorul unei supape *G* se poate închide legătura între prima și a doua cameră și astfel se poate mări compresia motorului și pornirea pe vreme rece se face în acest mod mult mai ușor.

Injectorul *A*, așa cum se poate vedea în figură, este plasat vis-à-vis de aceste camere auxiliare.

Jetul injectorului este proiectat în aceste camere, după ce combustibilul a fost preîncălzit în camera de combustie propriu zisă, prin care a străbătut. Combustibilul ajunge în a doua cameră auxiliară, aci se produce o ardere parțială cu o importantă ridicare de presiune și din acest motiv amestecul din această cameră țâșnește violent în camera de combustie propriu zisă, unde au loc două puternice mișcări turbionare în sensuri opuse.

Rezultatul este realizarea unei combustii foarte bune.

Această dispoziție a camerelor de combustie este cunoscută sub numele de sistemul Lanova.

Sistemul este aplicat pe motoarele Diesel Henschel de pe o parte din autobusele din București.

Compresia motoarelor este 12,5 iar când se închide legătura între prima și cea de-a doua cameră auxiliară, compresia crește la 14,5.

Presiunea de injecție este reglată la ~ 100 atm.

Consumul mediu al autobuselor de mai sus, care goale cântăresc 8900 kg, este de 35 litri motorină pentru 100 km parcurși.

N. Constantinescu

PODUL METALIC DE ȘOSEA PESTE NISTRU INTRE ROMÂNIA ȘI POLONIA

1. Tratatивele și formalitățile pentru începerea lucrărilor

În anul 1930, Guvernul polon a intervenit prin Ministerul Afacerilor Străine, pentru reconstrucția podului de șosea peste Nistru, dintre localitățile Zviniace din România și Zaleszczyki din Polonia.

Acest pod a fost construit în anul 1886 de Austriaci, cu 5 deschideri grinzi independente de 46,80 m., rețemate pe o infrastructură de zidărie de piatră fundate pe stâncă.

Tablierul metalic, în lungime totală de 236,50 m. și așezat la o înălțime de 18,26 m. deasupra etiajului, avea o greutate totală de 450 tone și era alcătuit din grinzi sistem multiplu, la 4,50 m. distanță între ele, suportând la partea superioară un platelaj de lemn având partea carosabilă de 6,00 m. lățime și 2 trotuare în consolă de câte 1.000 m. lățime fiecare.

Podul a fost distrus parțial în 1914, în timpul războiului mondial și anume au fost complet distruse primele 3 travee dela malul polonez. (Planul de situație, Fig. 1).

Intervenția făcută de Guvernul polon a fost acceptată în principiu de Guvernul român, rămânând ca această chestiune să fie luată în considerare în anul următor, întru cât nu se găseau fonduri disponibile în acel an.

În anii următori această chestiune a fost lăsată în suspensie până în anul 1934, când Legația polonă la 14 August ne comunică propunerea Guvernului polon, ca o comisiune tehnică mixtă româno-polonă să se întrunească la Zaleszczyki pentru a examina la fața locului starea lucrărilor rămase din podul distrus și să stabilească procedeul tehnic al lucrărilor de reconstrucție.

Guvernul român fiind de acord, Ministerul de Comunicații polon numește următoarea delegație:

1. Ing. Ludwik Tylbor, Consilier în Ministerul Comunicațiilor.
2. Ing. Andrzej Piszczek, profesor la Școala Politehnică din Varșovia, expert tehnic de poduri în Ministerul Comunicațiilor.
3. Ing. Vladysław Burgielski, șeful secției de poduri și șosele al Voievodeniei Tarnopol.
4. Inginer Bronisław Jarmszewski, șeful Direcțiunii de drumuri din districtul Zaleszczyki.

Iar Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor din România, numește următoarea delegație:

1. Ing. inspector general Ion Mihalache, Directorul general al Drumurilor.
2. Ing. Inspector General Ion Tudor, Directorul Regional Cernăuți.
3. Ing. inspector general Florea Pașcanu, Director de studii și construcții.
4. Ing. șef Corneliu Antoniu, șeful serviciului de poduri din Direcțiunea generală a Drumurilor.

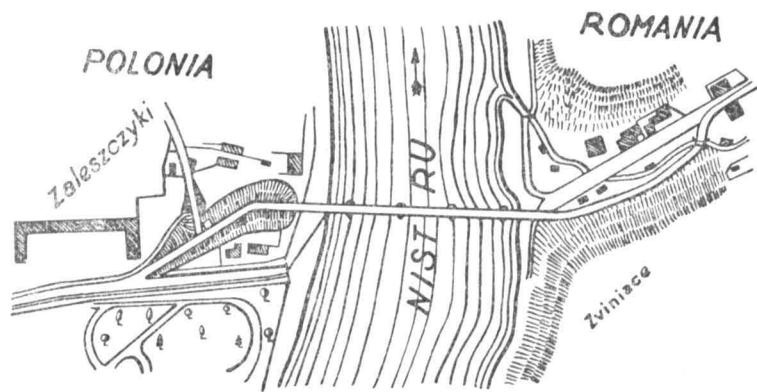
Intrunirea acestei comisiuni mixte româno-polone, a avut loc la Zaleszczyki în ziua de 1 Martie 1935.

La această primă ședință s'a stabilit:

a) Noul pod metalic va fi reconstruit în amplasamentul vechiului pod, folosindu-se vechea infrastructură de zidărie de piatră.

b) Calculul noului tablier metalic cu grinzi independente se va face după prescripțiunile circularei polone, pentru podurile de prima categorie, adică pentru o sarcină uniform distribuită de 500 kg/m^2 și un compresor de 20 tone, și va avea partea carosabilă de 6,000 m. lățime și 2 trottoare de câte 1.00 m. lățime fiecare.

c) După aprobarea proiectului astfel întocmit, de către Ministerele de Comunicații respective, se va hotărî cota-parte din costul lucrărilor, ce revine fiecărui Stat.



Planul de situație
Fig. 1

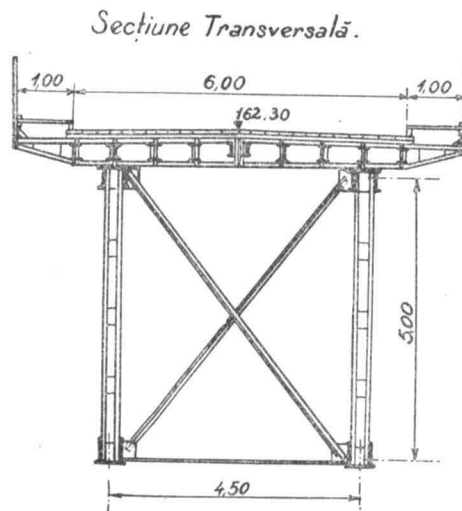
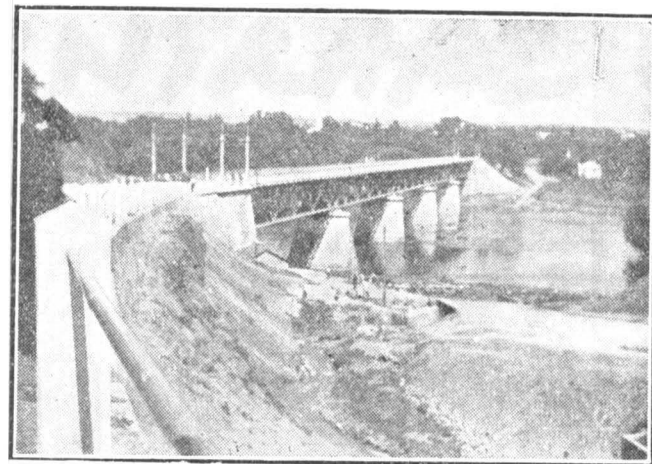


Fig. 3



Elevație.

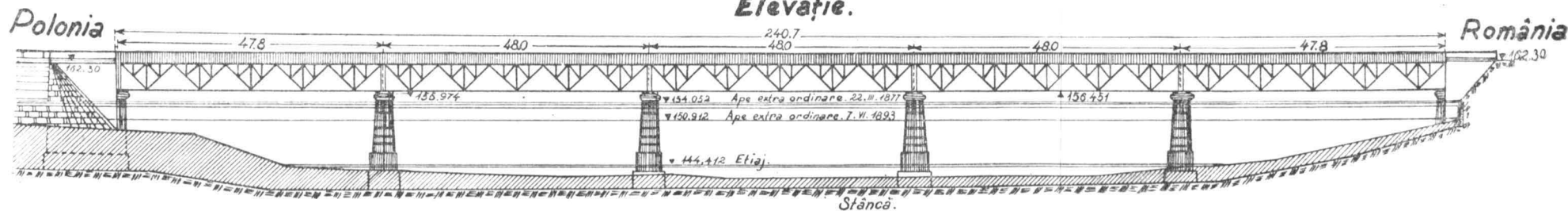


Fig. 2.

La 25 Mai 1935, s'a primit anteproiectul traveei metalice întocmit de Ministerul de Comunicaţii Polon pentru ca în conformitate cu prevederile art. 5 alin. 1 din procesul-verbal încheiat de comisiunea mixtă româno-polonă la 1 Martie 1935 la Zaleszczyki, să fie examinat şi supus aprobării Ministerului de Comunicaţii român.

Cu această ocazie s'a examinat după planşele vechi ale podului trimise de Ministerul de Comunicaţii Polon şi capacitatea de rezistenţă a grin-zilor rămase din vechiul pod, cele 2 travee aflate pe teritoriul român şi întru cât consolidarea acelu tablier cerea un spor prea mare de material la longeroni, antretoaze şi grinzi, Consiliul de miniştri cu Jurnalul Nr. 1205 din 2 Iulie 1935, a aprobat ca tablierul metalic să fie construit din nou pe toată lungimea podului, iar plata lucrărilor să fie suportată în părţi egale de Statul Român şi cel Polon.

În vederea stabilirii unei înţelegeri prealabile privitor la angajarea lucrărilor de suprastructură şi a celor de amenajare a infrastructurii existente, se propune întrunirea din nou a comisiunii mixte româno-polone la Cernăuţi.

Comisiunea mixtă întrunită la Cernăuţi, în procesul-verbal redactat la 24, 25 şi 26 Februarie 1936, stabileşte următoarele:

1. Demontarea celor 2 travee existente pe teritoriul român, se va face de Statul român, care va dispune de acel material.
2. Repararea infrastructurii existente să se facă de fiecare Stat pe teritoriul ţării sale. (Elevaţie, Fig. 2; Secţie transversală, Fig. 3).
3. Pentru angajarea lucrărilor de construcţie a tablierului metalic se va ţine licitaţie publică simultan la Bucureşti şi Varşovia.
4. Platelajul de lemn să fie executat de fiecare ţară pe porţiunea de pod aflat pe teritoriul respectiv.
5. Traveea din mijlocul podului rămâne să fie executată de Statul ale cărei Uzine va face oferta cea mai avantajoasă, celălalt Stat urmând a contribui cu jumătate din costul lucrărilor.
6. S'a fixat termenul pentru aprobarea proiectului definitiv, pentru ţinerea licitaţiilor şi pentru întrunirea comisiei de adjudecarea lucrărilor.
7. S'a hotărît alcătuirea subcomisiunilor pentru controlul lucrărilor şi pentru încercarea tablierului metalic.

Proiectul podului fiind aprobat la 3 Aprilie 1936, s'a hotărît scoaterea lucrărilor în licitaţie publică în ziua de 20 Mai 1936, orele 10, la Varşovia şi orele 11, la Bucureşti.

Din procesul-verbal dresat de comisiunea româno-polonă în şedinţele dela 30, 31 Mai şi 1 Iunie 1936, rezultă că oferta cea mai avantajoasă pentru construirea tablierului metalic din deschiderea centrală a podului, a fost oferta polonă, la preţul de 79.278,80 zloţi.

Oferta română revenia la 96.017,50 zloţi, iar în lei 2.555.185.

Astfel că a revenit Uzinelor Polone executarea tablierului pentru traveea centrală a podului, iar Statul român urmând să contribue cu jumătate din cost, care nu va depăşi valoarea de 40.234 zloţi.

Această contribuție, Statul român trebuia s'o plătească astfel:

a) După aprovizionarea la șantier a materialului metalic să se plătească 50% din valoarea acelui material și a transportului la punctul lucrării.

b) După punerea în operă a materialului să se plătească 80% din costul montajului.

c) La recepția provizorie a lucrărilor să se plătească restul de 20% din costul montajului.

Lucrările de reconstrucția podului erau să fie începute imediat, dacă în ședința comisiei româno-polone, delegația polonă în ziua de 1 Iunie 1936 n'ar mai fi cerut, spre surprinderea delegației române, ca Statul Român să depună anticipat sau la o bancă din Varșovia cota de 50% din plata construcției tablierului metalic din traveea centrală a podului, lucrări ce le executa Uzinele polone K. Rudzki & Co.

Din cauza cererii acestei garanții din partea delegației polone, începerea executării lucrărilor a fost amânată, până se va putea găsi o modalitate, care să nu jignească sau să nu știrbească încrederea relațiilor financiare dintre contractanți.

Tocmai la 1 Septembrie 1936, Ministerul Afacerilor Străine ne aduce la cunoștință că s'a primit o adresă din partea Guvernului Polon că se acceptă toate condițiunile stabilite prin procesul-verbal al comisiei mixte româno-polone dela 30, 31 Mai și 1 Iunie 1936 ne mai susținând rezervele făcute de delegații poloni privind depunerea garanției și să procedeze cât mai curând posibil la începerea lucrărilor, și de către Statul Român, deoarece Statul Polon a luat toate măsurile pentru repararea infrastructurii ce se găsește pe teritoriul polon și a făcut comanda celor trei travee metalice Uzinelor K. Rudzki & Co. și că vor fi gata montate până la data de 26 Mai 1937.

Imediat s'au început atunci și lucrările pe teritoriul român.

II. Lucrările de repararea infrastructurii existente și a rampei de acces la pod

Culeele vechi sunt fondate pe stâncă, la — 2,50 m. sub etiaj, prin ajutorul a 6 chesoane dreptunghiulare din zidărie, care au partea superioară la cota etiajului.

Deasupra chesoanelor este executat un strat de zidărie de piatră de 5,10 m. înălțime, peste care s'a construit apoi elevația culeelor (Fig. 4 și 5).

Pilele sunt fondate prin ajutorul a 4 chesoane din zidărie care reazemă pe stâncă la cota de — 2,70 m. și care au partea superioară la cota etiajului.

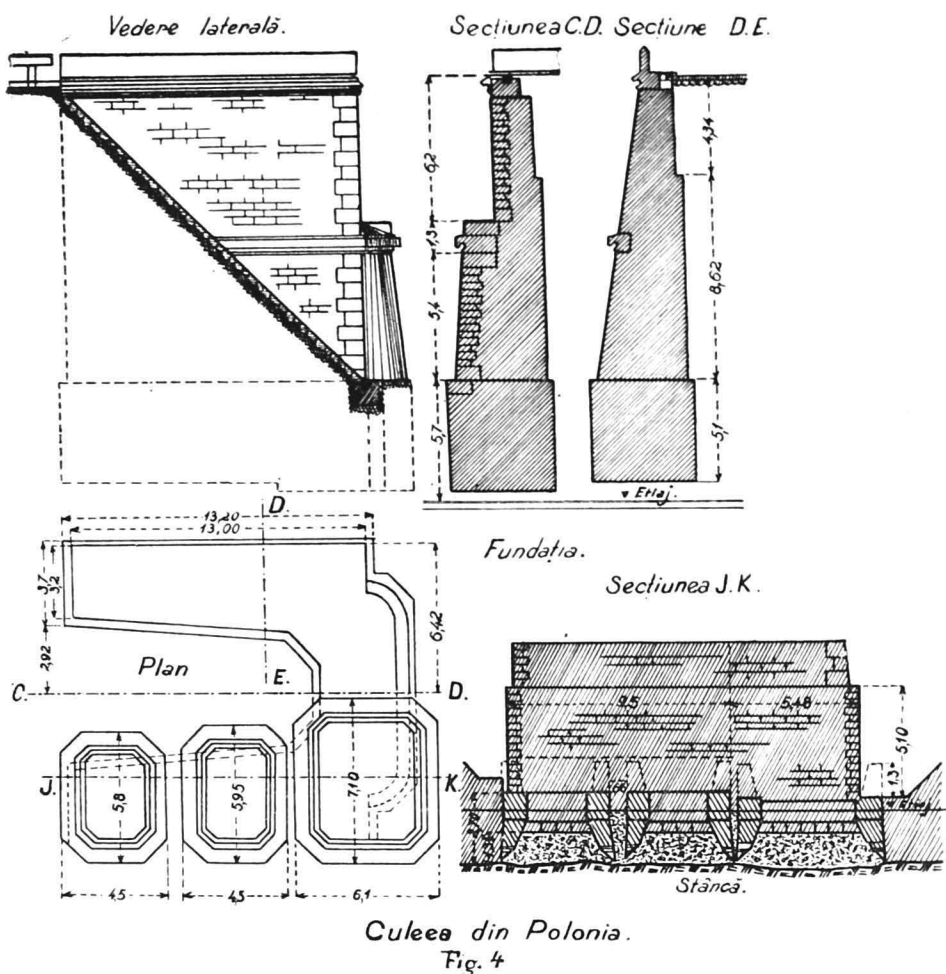
Deasupra chesoanelor este executat un soclu din zidărie de piatră de 2,70 m. înălțime, și peste acest soclu se înalță elevația pilelor (Fig. 6).

Lățimea pilelor la partea superioară este de 3,00 m.

Împrejurul pilelor este executat un batardou compus din piloți și dințari bătuți până la stâncă, iar interiorul batardoului s'a umplut cu un

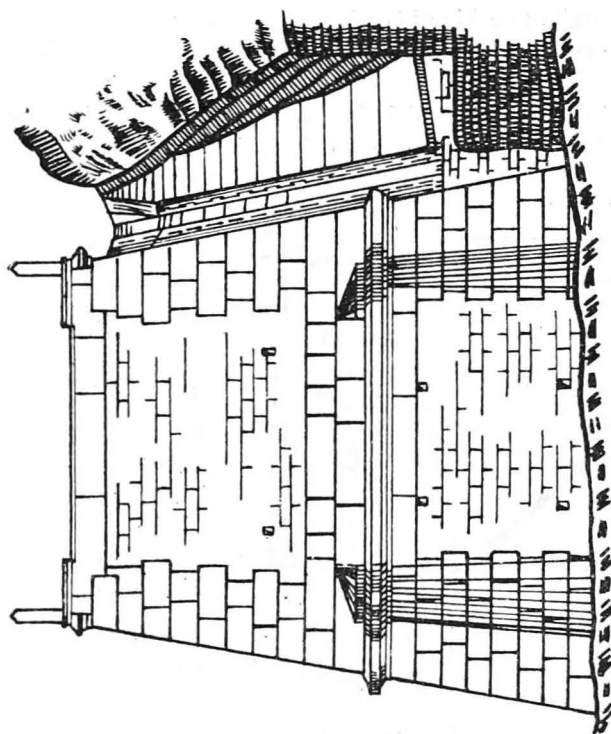
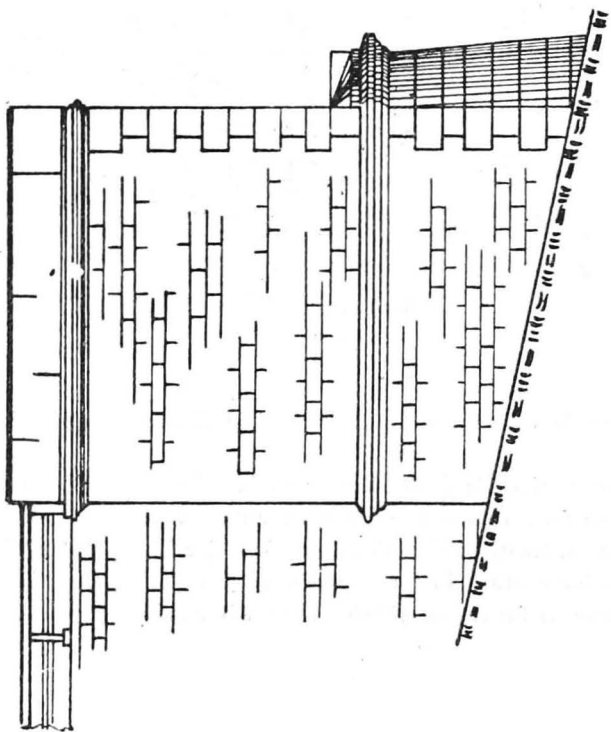
strat gros de argilă tare bine bătută, care constituie un strat impermeabil, asigurându-se astfel zidăria de piatră a soclului, contra acțiunii destructive a apelor.

La revizuirea zidăriilor culei și pilelor de pe teritoriul românesc s'au găsit multe blocuri de piatră crăpate și măcinate din cauza intemperiilor



și a loviturilor de valuri a apelor Nistrului, mai ales la partea inferioară a soclului.

Din aceste motive s'a găsit necesar ca la cele 2 pile de pe teritoriul românesc să se facă o subzidire a lor, executându-se o centură de beton armat de 1,20 m. înălțime și 0,20 m. grosime, iar blocurile de piatră sfărâmate și măcinate atât din elevația pilelor, cât și din elevația culeei și aripelor întoarse să fie scoase și înlocuite cu blocuri de piatră noi.

Vedere din față.*Vedere laterală.**Culeea din România.**Fig. 5*

Zidul de sprijin și cele 2 canaluri s'au reparat, prin înlocuirea blocurilor de piatră deteriorate, iar podul de lemn a fost înlocuit printr'un pod nou din beton armat de 8 m. deschidere.

Toate aceste lucrări au necesitat o cheltuială de 1.000.000 lei.

III. *Suprastructura podului*

În conformitate cu prevederile punctului 5 al procesului-verbal încheiat de comisiunea mixtă româno-polonă, Ministerul de Comunicații Polon, a trimis Direcțiunii generale a Drumurilor planurile podului vechiu, ce a fost distrus în timpul războiului și din care rămăsese numai două deschideri spre malul românesc.

Din verificarea planurilor, în vederea reparării și reconstrucției celor 2 travee metalice, la care s'a luat în considerație sarcinile prevăzute în circulara poloneză (compresorul de 20 tone înconjurat de oameni cu 500 kg/m²) a rezultat că piesele tablierului metalic ar trebui să fie consolidate în modul următor:

- a) Numărul longeronilor să fie sporit cu 50%.
- b) Secțiunea antretoazelor să fie sporită cu 48%.
- c) Secțiunea barelor grinzilor principale să fie sporită cu circa 10%—15%.

Față de aceste constatări, s'a hotărât ca suprastructura podului să fie construită în întregime cu material nou, rămânând ca cele 2 travee existente, aflate pe teritoriul român, să fie demontate de către Direcțiunea generală a Drumurilor, spre a fi utilizate la alte construcțiuni de poduri, de pe drumuri mai puțin importante.

La întocmirea proiectului, s'a avut în vedere a se utiliza pe cât a fost posibil înălțimea la care se găsea calea, pentru a nu se supraînălța zidăria infrastructurii.

Numai partea superioară a cuzineților a fost modificată pentru a se putea adapta podului aparate de reazem cu rulouri.

Sistemul de grinzi adoptat este cel triunghiular cu bare suplimentare, obținându-se un aspect arhitectonic foarte plăcut.

Barele suplimentare având și scopul de a micșora lungimea de flambaj a barelor comprimate dela tălpile superioare, precum și a diagonalelor comprimate.

Înălțimea teoretică a grinzilor este $h = 5,00$ m., care raportată la deschiderea grinzii, s'a obținut:

$$\frac{h}{L} = \frac{5,00}{46,80} = \frac{1}{9,36}$$

Distanța între axele grinzilor principale este de 4,50 m.

Pentru tălpile grinzilor s'a adoptat secțiuni cu inimă dublă.

Contravânturile orizontale sunt situate atât la nivelul tălpilor superioare cât și la nivelul tălpilor inferioare, iar contravânturile transversale sunt așezate în dreptul fiecărui montant principal, adică la 9,36 m.

Tablierul, compus dintr'o șosea de 6,00 m. lățime utilă și două trotoare a 1,00 m., este constituit din antretoaze așezate deasupra grinzilor principale în dreptul nodurilor, la o depărtare de 2,34 m. din ax în ax, fiind ieșite în consolă de o parte și de alta a grinzilor principale cu 0,75 m., și 9 longeroni între antretoaze, din care 8 au un profil *I N 24*, iar longeronul central constituit din două *I N 22* pentru a da posibilitatea schimbării platelajului de lemn, fără întreruperea circulației, pe jumătate din lățimea podului.

S'a hotărît ca platelajul să se excutee din lemn pe motivul de a nu se supraîncărca podul, fundațiile fiind vechi. În acest scop s'a verificat rezistența pe teren la pile și s'a găsit că este de maximum $3,30 \text{ kg/cm}^2$, rezistență destul de convenabilă pentru terenul stâncos aflat la fundul albiei Nistrului.

Peste longeroni sunt așezate direct traverse din lemn de brad cu secțiunea $15/20 \text{ cm.}$, și având intervale de $3,5 \text{ cm.}$, constituind podina de rezistență a platelajului.

Podina de uzură se compune din podine de stejar de 6,00 cm. grosime și așezate pe podina de rezistență cu o înclinare de 45° față de axul podului.

Trotuarele sunt acoperite cu o podină de stejar de 6,00 cm. grosime.

Sub pod rămâne deasupra celor mai mari ape navigabile o înălțime liberă de trecere de 5,539 m.

Greutatea materialului metalic necesar unei travee este de 114,725 tone, adică $2,46 \text{ t/m.l.}$, iar greutatea totală a noului tablier pe întreg podul fiind 575 tone.

La calculul pieselor tablierului metalic s'a avut în vedere rezistențele prescrise de circulara poloneză din anul 1925 și anume:

1. Pentru longeroni și antretoaze rezistența admisibilă este 850 kg/cm^2 .

2. Pentru barele grinzilor principale rezistența admisibilă se obține cu formula:

$$R_a = (900 + 3 L) \text{ kg/cm}^2$$

în care L este deschiderea grinzii, iar rezistența să nu întrecă 1150 kg/cm^2 .

3. Pentru contravânturi rezistența admisibilă se obține cu formula:

$$R_a = (1000 + 4 L) \text{ kg/cm}^2$$

în care L este deschiderea grinzii, iar rezistența să nu întrecă 1350 kg/cm^2 .

În cazul nostru $L = 46,80 \text{ m.}$ și rezistențele admisibile sunt:

$R_a = 850 \text{ kg/cm}^2$ pentru longeroni și antretoaze

$R_a = 1040 \text{ kg/cm}^2$ pentru barele grinzilor principale

$R_a = 1187 \text{ kg/cm}^2$ pentru contravânturi.

IV. *Calculul eforturilor, secțiunilor și rezistențelor din barele grinzii*

Aceste calcule sunt arătate în tablourile alăturate:

1. Tabloul cu liniile de influență A.
2. Tabloul cu secțiuni și rezistențe B.

V. *Execuția tablierului metalic*

La licitația publică din 20 Mai 1936, ținută la București, între uzinele românești, Uzinele Vulcan, a prezentat oferta cea mai avantajoasă, pentru executarea celor două travee noi metalice de pe teritoriul român. Pe baza acestei licitații s'a încheiat contractul Nr. 21676 din 8 Mai 1937, între Ministerul de Lucrări Publice și Comunicații și Uzinele Vulcan, cu termenul de execuție 7 luni, iar valoarea lucrărilor fiind de 5.138.000 lei.

VI. *Recepția provizorie a lucrărilor și încercarea traveelor metalice*

În vederea recepției provizorii a lucrărilor s'a efectuat o încărcare cu sarcini a traveei Nr. 1 dela malul românesc, în zilele de 18—21 Aprilie 1938 iar pentru traveea centrală a podului în zilele de 15—19 Iunie 1938.

Sarcinile de încărcare s'au luat după prescripțiunile oficiale poloneze în vigoare pentru construcția și întreținerea podurilor de drumuri, prescripțiuni aprobate de Ministerul Lucrărilor Publice din Polonia și prevăzute în circulara poloneză din 1925, care a servit la calculul static al tablierului metalic.

În prescripțiunile amintite se prevede încărcarea cu două compresoare a 20 tone puse la mijlocul deschiderii și o aglomerație de oameni pe 500 kg/m², pe restul deschiderii, luându-se fâșii de 2,50 m. lățime de partea carosabilă.

La greutatea pe partea carosabilă se mai aplică un coeficient de 1,1, corespunzător lățimii de 6,00 m. a părții carosabile.

Încărcările de încercare vor fi deci:

$$1. \text{ Două compresoare: } 2 \times 20 \times 1,1 = \dots\dots\dots 44,00 \text{ tone}$$

12. Aglomerația de oameni pe partea carosabilă:

$$(46,80 - 6,00). 2. 2,50. 0,5. 1,1 = \dots\dots\dots 112,00 \quad \text{»}$$

3. Aglomerația pe trotuare:

$$46,80 \times 2 \times 1,00 \times 0,5 = \dots\dots\dots 46,80 \quad \text{»}$$

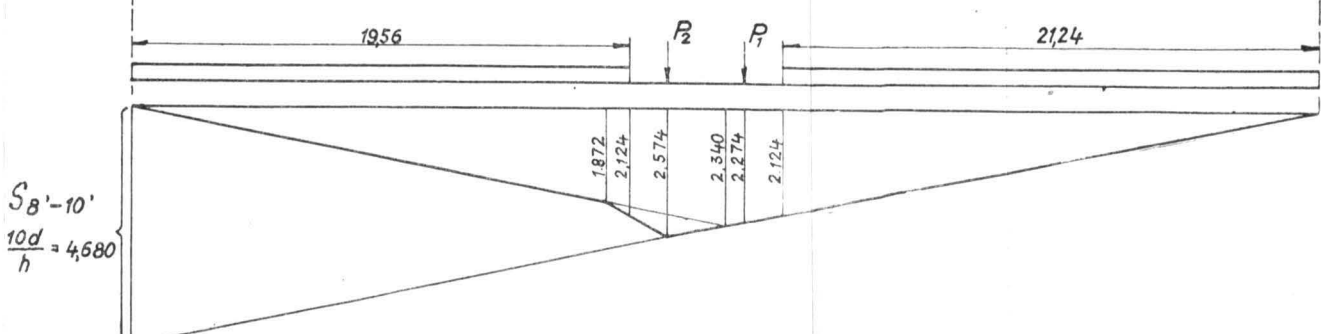
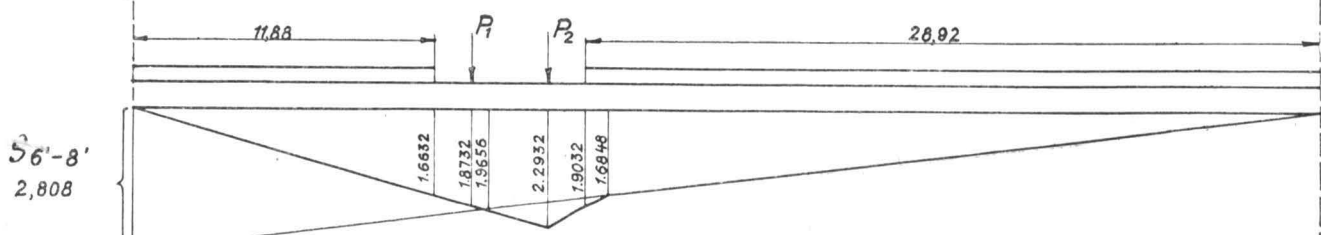
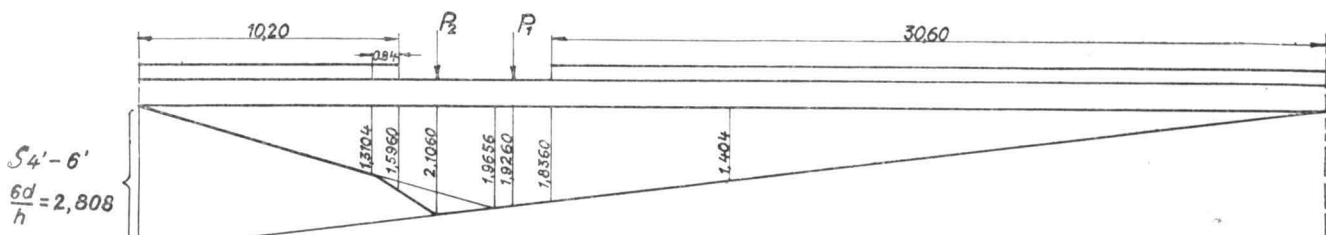
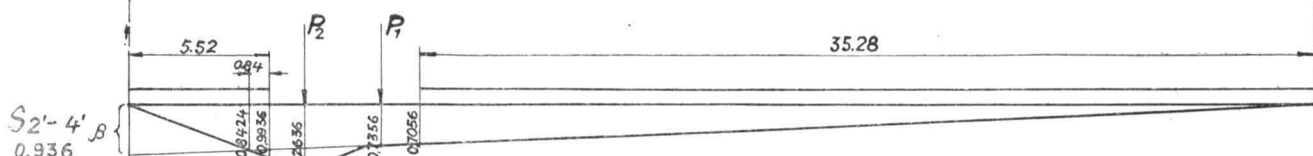
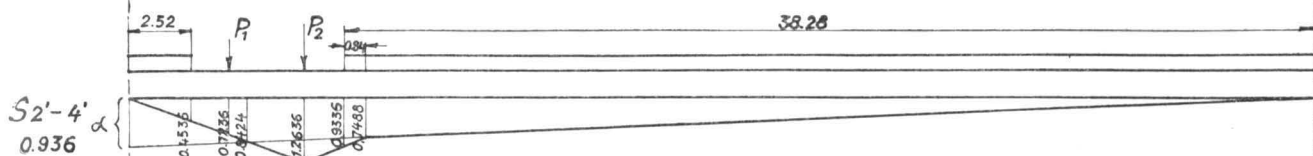
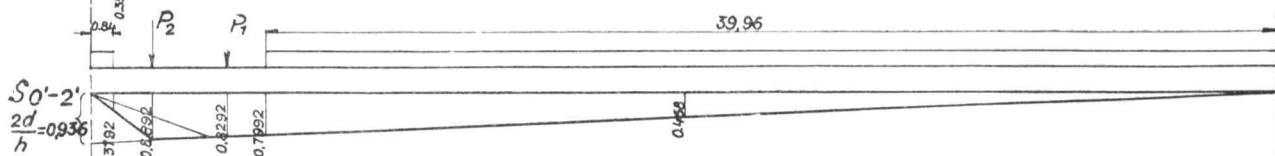
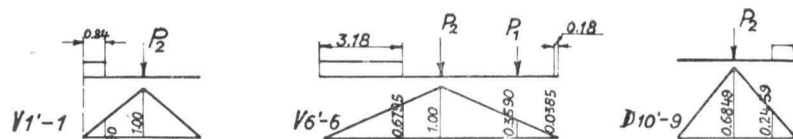
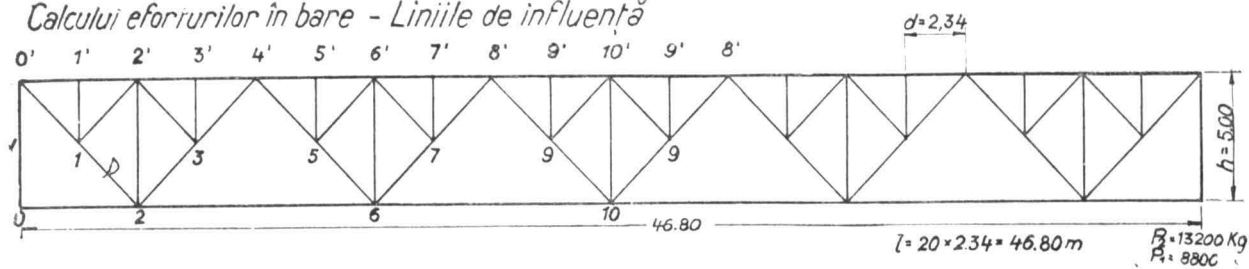
$$\text{Total} \dots\dots 202,80 \text{ tone}$$

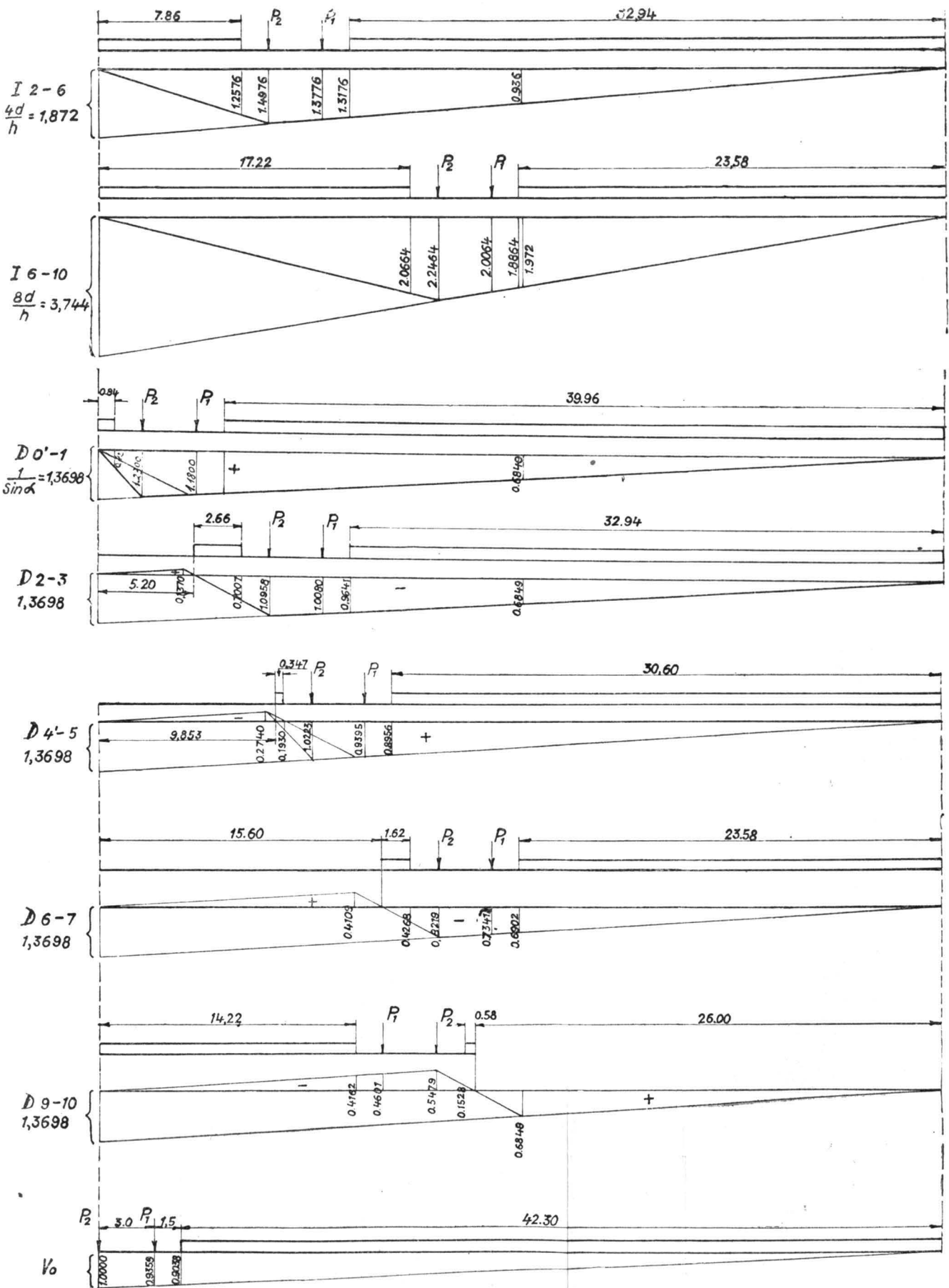
În lipsă de compresoare s'au executat încărcările cu sarcini echivalente de nisip, a cărui greutate specifică de 1480 kg/m.c., s'a determinat făcându-se media a opt probe consecutive.

S'a încărcat podul astfel:

a) La mijloc pe partea carosabilă o figură prismatică de 29,745 m.c. echivalentă cu: $29,745 \times 1,480 = 44$ tone, ocupând suprafața celor două compresoare: $6 \times 6 \text{ m.} = 36 \text{ m}^2$.

Calculul eforturilor în bare - Liniile de influență





SECȚIUNI ȘI REZISTENȚE

	Longeruni curente Lungimea: $L = 2,34$ m. $M_{total} = 3003$ Kg/cm $W = 354$ cm³ $R_A = 858$ Np/cm² $R_{ref} = 851$ Np/cm² $f = \frac{858}{234} = 3,67$
	Longeruni central $M_{total} = 3106$ Kg/cm $W = 480$ cm³ $R_A = 850$ Np/cm² $R_{ref} = 656$ Np/cm² $f = \frac{850}{234} = 3,63$
	Antrelozele $M_{total} = 12953$ Kg/cm $J_{total} = 442.945$ cm⁴ $W = 1575$ cm³ $R_A = 850$ Np/cm² $R_{ref} = 623$ Np/cm²
	Talpa superioară D2-4' Efort = 243.447 Kgr Secțiune brută = $324,37$ cm² netă = $287,97$ cm² $J_x = 52.131$ cm⁴ $W = 12,7$ cm $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 1945$ Np/cm²

	Talpa inferioară I2-6 Efort = 155.630 Kgr Secțiune brută = 4804 cm² netă = 484.24 cm² $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 1040$ Np/cm²
	Talpa inferioară I0-2 Efort = 0 Secțiune brută = 79.80 cm²
	Diagonala inferioară D2-2 Lungimea = $2,424$ m. Efort = 132.337 Kgr Secțiune brută = $62,16$ cm² netă = $52,9$ cm² $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 1040$ Np/cm²

	Talpa superioară S4-6' Efort = 207.951 Kgr Secțiune brută = $268,32$ cm² netă = $242,32$ cm² $J_x = 47273$ cm⁴ $W = 13,23$ cm $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 1040$ Np/cm²
	Talpa superioară Sp-4' Efort = 94017 Kgr Secțiune brută = $180,22$ cm² netă = $138,62$ cm² $J_x = 21.934$ cm⁴ $W = 16,70$ cm $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 577$ Np/cm²
	Talpa inferioară I0-10 Lungimea = $4 \times 2,34$ m. Efort = 228.510 Kgr Secțiune brută = $283,2$ cm² netă = $219,22$ cm² $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 1040$ Np/cm²

	Diagonala comprimată D2-4' Lungimea = $3,424$ m. Efort = 180.475 Kgr Secțiune brută = $138,16$ cm² netă = $134,36$ cm² $J_y = 8000$ cm⁴ $W = 37,4$ cm $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 1040$ Np/cm²
	Diagonala inferioară D4-6' Efort = 83.897 Kgr Secțiune brută = $90,76$ cm² netă = $81,16$ cm² $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 1040$ Np/cm²
	Diagonala comprimată D4-8' Efort = 52.655 Kgr $J_y = 3048$ cm⁴ $W = 57,9$ cm $R_A = 936$ Np/cm²
	Diagonala inferioară D8-10 Efort = 1270 Kgr Secțiune brută = $38,2$ cm² $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 312$ Np/cm² Verificarea la comprimare $J_y = 1004$ cm⁴ $W = 4,83$ cm $R_A = 504$ Np/cm²
	Montantul de capăt V0 Efort = 103.871 Kgr Secțiune brută = $192,12$ cm² netă = $174,52$ cm² $J_y = 7749$ cm⁴ $W = 6,135$ cm $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 1040$ Np/cm²

	MONTANT V2, 6, 10 Efort = 29.021 Kgr Secțiune brută = $62,0$ cm² netă = $55,80$ cm² $J_y = 2012$ cm⁴ $W = 9,2$ cm $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 845$ Np/cm²
	MONTANT SUPPLEMENTAR V0-1 Efort = 11.925 Kgr Secțiune brută = $29,72$ cm² netă = $27,9$ cm² $J_y = 239$ cm⁴ $W = 4,1$ cm $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 103$ cm²
	DIAGONALA SUPPLEMENTAR D10-8 Efort = 18079 Kgr Secțiune brută = $24,96$ cm² $R_A = 1040$ Np/cm² $R_{ref} = 522$ Np/cm²
	ALBARELE COMPRIMĂRII ÎNCLINATE Efort = 8740 Kgr Secțiune brută = $17,84$ cm² $R_A = 1037$ Np/cm² DIAGONALA COMPRIMĂRII ÎNCLINATE Efort = 901 Kgr $R_A = 92$ Kgr
	MONTANT COMPRIMĂRII ÎNCLINATE Efort = 3387 Kgr Secțiune brută = $15,88$ cm² $R_A = 1040$ Np/cm²
	DIAGONALA COMPRIMĂRII ÎNCLINATE Efort = 1865 Kgr Secțiune brută = $12,15$ cm² $R_A = 1040$ Np/cm²

b) Pe restul părții carosabile 4 figuri prismatice egale fiecare cu 19,285 m.c. echivalente cu:

$$19,285 \times 4 \times 1,480 = 114 \text{ tone.}$$

c) Pe ambele trotuare două figuri prismatice cubând fiecare 15,368 m.c., echivalente cu:

$$15,368 \times 2 \times 1,480 = 45,5 \text{ tone.}$$

Deci greutatea totală de nisip ce s'a pus pe traveea Nr. 1 a fost de 203,5 tone.

Înainte de încărcarea traveei în ziua de 18 Aprilie 1938, la orele 7, s'au montat sub ambele grinzi la mijlocul lor câte o măsuță fixată pe piloți, pe care s'au instalat 2 aparate sistem Richard, pentru înregistrarea rezultatelor.

Imediat apoi s'a început încărcarea podului cu nisip cum s'a arătat mai sus, și a durat până a doua zi 19 Aprilie, ora 12 $\frac{1}{2}$.

S'a menținut încărcarea 26 ore, adică până la 20 Aprilie, ora 14 $\frac{1}{2}$, când a început descărcarea, care s'a terminat în aceeași zi la ora 22.

Rezultatele înregistrărilor indicate de aparate este următorul:

Săgeata maximă la începerea descărcării a fost:

a) La grinda amonte, 26 mm.

b) La grinda aval, 27,20 mm.

După descărcarea traveei săgețile maxime au revenit la:

a) 24 mm. la grinda amonte.

b) 24,40 mm. la grinda aval.

Prin urmare deformația permanentă maximă este la grinda oval de 2,80 mm.

După prescripțiunile poloneze, deformația permanentă admisă este 1/4000 L.

În cazul nostru $L = 46,80$, iar deformația permanentă admisibilă este:

$$\frac{46800}{4000} = 11,7 \text{ mm.}$$

Încercările efectuate au condus la o deformație permanentă de 2,80 mm., adică mult sub cea admisibilă.

La traveea centrală procedându-se la fel s'a obținut o deformație permanentă maximă de 1,2 mm. la grinda amonte.

Rezultatul acestor încercări fiind favorabil comisiunea a propus recepționarea provizorie a grinzilor metalice.

VI. Valoarea totală a lucrărilor plătite de Statul Român

Reconstrucția acestui pod a costat Statul Român suma de lei 8.476.615, și anume:

a) Demontarea celor două travee rămase din vechiul pod este de	lei 590.000
b) Construcția tablierului metalic pentru primele două travee de pe teritoriul român	» 5.318.000
c) Platelajul de lemn pe jumătatea din lungimea podului	» 500.000
d) Amenajarea infrastructurii și drumurilor de acces la pod pe teritoriul român	» 1.000.000
e) Contribuția Statului român pentru jumătate din costul tablierului metalic din traveea centrală a podului	» 1.068.615
Total	lei 8.476.615

VIII. Inaugurarea podului

În ziua de 24 Septemvrie 1938, s'a făcut în cadrul unei solemnități, inaugurarea acestui pod, care leagă comuna românească Zviniace cu orașul polonez Zaleszczyki.

Solemnitatea s'a desfășurat la capătul podului spre România în prezența d-lui G. Alexianu, rezident regal al Ținutului Suceava și a reprezentanților Ministerului Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.

În același timp, la capătul podului spre Polonia, s'a făcut aceeași solemnitate în prezența Voevodului Maliwski de Tarnopol și a reprezentanților Ministerului de Comunicații Polon.

După sfințirea podului, d-l rezident regal, în fruntea cortegiului, a trecut mijlocul podului tăind panglica și rostind în fața unui numeros public român și polon o cuvântare în care a arătat importanța economică și semnificația inaugurării noului pod, care va desvolta legăturile de prietenie între cele două țări vecine și amice.

De asemenea, d-sa a adus mulțumiri și felicitări guvernelor respective, precum și inginerilor români și poloni, cari într'un timp foarte scurt au putut realiza această frumoasă operă.

Asistența a trecut apoi în comuna Zaleszczyki, care este și o stațiune climaterică a Poloniei, unde Voevodul de Tarnopol a oferit oaspeților români o masă pe plaja Nistrului.

Sera a fost la Cernăuți, în localul Cercului Militar, un banchet oferit de d-l Rezident regal Alexianu în onoarea oaspeților polonezi.

Ing. șef *Corneliu Antoniu*

LUMINAREA CU LUMINĂ MIXTĂ

În vederea iluminării cu lumină mixtă, cu vapori de mercur, a garajelor și depourilor S.T.B., nou construite, s'a făcut o experiență la unul din gara-jele Societății. Construcțiunea este din beton armat constând din două

bolți având o deschidere totală de 60 m., lungimea fiind de 90 m. (fig. 1 și 2).

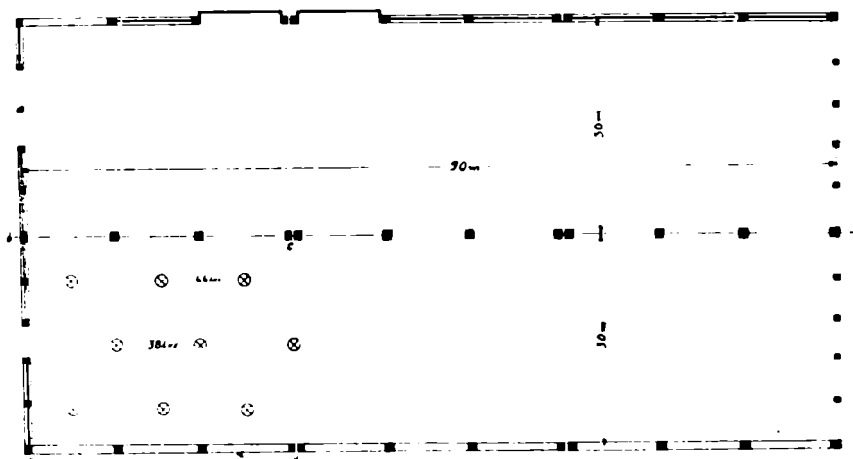


Fig. 1

Experiența s'a făcut pe o suprafață de 900 m², careul *a*, *b*, *c*, *d*, fig. 1.

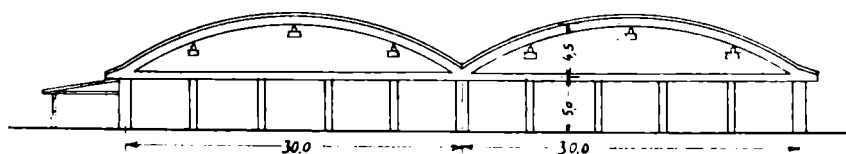


Fig. 2

Pentru o iluminare de 35 Lux a rezultat un număr de 9 lămpi, prevăzute fiecare cu câte un bec cu vapori de mercur HgH 500 (150 Wat, 5500 Lumen) și un bec incandescent de 200 Wat (3220 Lumen) sub o tensiune de 220 Volți.

Raportul amestecului de lumină, este deci de:

$$\frac{5500}{3200} = 1 : 0,7$$

deci superior raportului 1 : 0,5, în general admis pentru ateliere. Va rezulta deci o lumină puțin mai albăstrue decât lumina zilei.

Randamentul lămpilor este de:

$$\frac{8720}{350} = 24,9\%.$$

Pentru corpurile de lumină am avut de ales, între corpuri fără glob de sticlă (Tiefbreitstrahler) fig. 3, și corpuri cu taler și glob de sticlă (Breitstrahler), fig. 4.

Primul tip de corp reflectează lumina puternic în jos, al doilea corp permite o împrăștiere și lateral, după cum se vede din diagramele de împră-

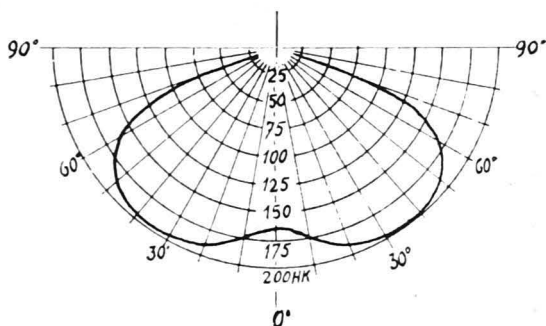
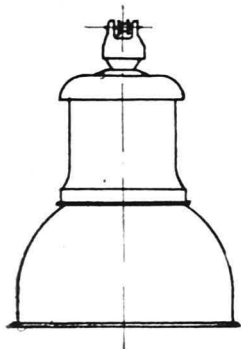


Fig. 3

știri de mai sus. Pentru a putea utiliza și forma curbă a tavanului clădirii, s'a ales soluția a doua (fig. 4).

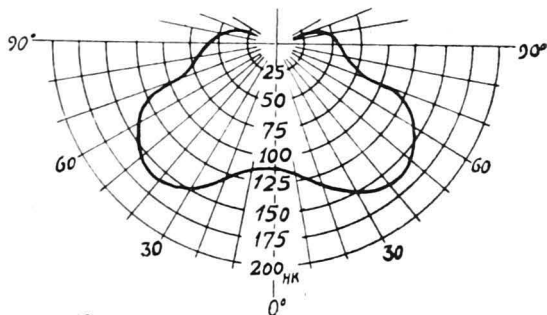
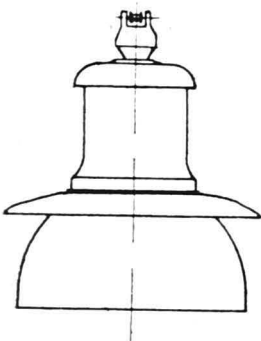


Fig. 4

Calculând coeficientul de strălucire (Blendezahl) pentru fiecare tip de corp în parte, după DIN 5035, avem:

$$\text{In cazul fig. 3: } \frac{162 \times 8,72}{2800} = 0,5 \text{ Stilb.}$$

$$\text{In cazul fig. 4: } \frac{137 \times 8,72}{2000} = 0,42 \text{ Stilb.}$$

— 162 respectiv 137 HK, la 30° față de orizontală, luate după diagramele de împrăștiere a luminii, fig. 3 și 4, raportate la 1000 Lumen.

— 8,72 = 5,5 + 3,22 Kilo/lumen, fluxul luminos al unei lămpi.

— 2800 cmp. = 43 × 65 cmp. suprafața luminoasă vizuală a unui corp de lumină.

Densitatea de lumină dată de coeficientul de strălucire este măsurată în Stilb. = 1 HK pe cm².

În cele de mai sus s'a calculat cu Hefner-lumen (Hlm) și Hefmer-Kerzen (Hk).

Acest coeficient, după DIN, nu trebuie să treacă în mod normal de 0,3 Stilb pentru birouri și lucru de atelier extra fin. În cazul de față fiind

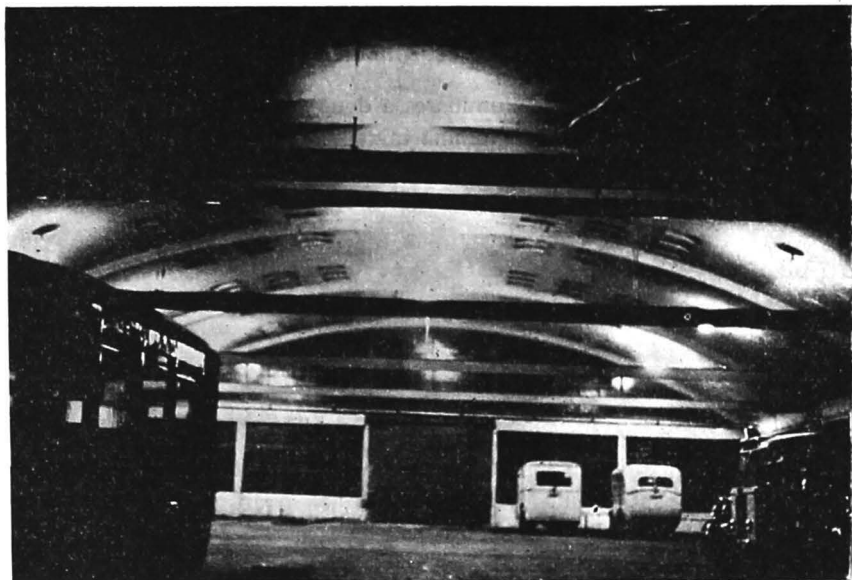


Fig. 5.

vorba de garaje unde nu se execută lucruri de precizie la banc, ci numai în locuri de piese și reglaje, prin alegerea potrivită a corpurilor de lumină s'a căutat a se coborî acest coeficient cât mai mult alegându-se corpul de lumină din fig. 4.

Corpurile de lumină s'a stabilit a fi agățate la aceeași distanță, de 0,5 m. de tavan, atât pentru rândul din vârful bolții cât și pentru rândurile laterale, din motive estetice. În această ipoteză, dat fiind că s'a ales aceeași sursă luminoasă pentru toate corpurile de lumină, iluminarea mijlocului remizei va fi ceva mai slabă.

Rezultatele au dat deplină satisfacție, prin măsurătorile făcute obținându-se valori între 38 și 44 Lux între lămpi, după cum se vede în fig. 1. La 10 cm. de sol s'a măsurat 32 Lux.

După cum se poate vedea, coeficientul de reflecție cu care intervine bolta este mai mare decât cel admis empiric în calcul.

Cum era de prevăzut, iluminarea la mijlocul remizei este ceva mai slabă, lucru ce s'ar putea remedia prin coborîrea corpurilor de lumină a rândului de mijloc sau, din cauză că în acest caz s'ar pierde din reflecția bolții, prin sporirea fluxului luminos. Diferența fiind numai de 6 Lux, se preferă cor-

puri unitare și aranjamentul mai estetic, cu lămpile urmând forma curbă a bolții (fig. 2).

Clișeul alăturat ne arată repartiția corpurilor de lumină, influența tavanului și lumina albă emisă de aceste corpuri.

Pentru lumina incandescentă simplă, ar fi fost nevoie pentru fiecare corp de lumină de un bec de 500 Wat (9500 Lumen), cu un randament de $\frac{950}{500} = 19\%$ față de 24,9% în cazul luminii mixte.

În urma acestei încercări, iluminarea a două garaje și a unui depou nou construite, s'a proiectat tot cu lumină mixtă.

Gh. V.

ȘTIRI SCURTE

* Recordul mondial de viteză cu avionul pe bază de 3 km. a fost obținut de Germania la 30 Martie a. c. cu un avion Heinkel He 112 U cu 746,66 km/oră, la 27 Aprilie a. c. un alt avion german Messerschmitt BF 113 atinge 755,11 km/oră, ambele aveau motor Daimler-Benz D.B. 601 de 1700 C.P.

* Un nou aliaj de aluminiu s'a introdus în Statele-Unite (4—6% Zn, 1,5—3% Cu, 2—4% Un și v 1% Ni): $R = 52-60 \text{ kg/mm}^2$, $A = 10-16\%$.

* Numărul automotoarelor Diesel în circulație în întreaga lume la 1 Ianuarie 1939 era de 3690, iar a locomotivelor Diesel de 2180.

* În sistemul de încălzirea centrală cu apă supraîncălzită la Lausanne, apa este trimisă la 164° și 6 atm. și instalația poate furniza 17 milioane de calorii pe oră.

Vara apa este supraîncălzită într'o căldare electrică, iar iarna cu ajutorul cărbunilor.

Se alimentează 50 locuințe particulare, 3 spitale, o baie publică și încă câteva stabilimente publice.

N. C.

* În *Statele-Unite* se fac de câțiva ani încercări cu un ciment amestecat cu talc, hidrosilicatul de magnezia, în proporția de 2—4%. Talcul adăugat la ciment face ca acesta să dea un beton cu plasticitate și rezistență mai mari. Față de rezultatele obținute, Companiile de C.F. din Statele-Unite prevăd deja în caietele de sarcini ca pereții tunelelor să fie acoperite cu mortar de ciment cu talc. Asupra acestui fel de tencuială fumul locomotivelor nu mai are o acțiune distructivă.

* Canalul *Moscova—Volga* care leagă aceste două ape are o lungime de 128 km., dintre care 32 km. sunt în tranșee, 8 km. în rembleu și 68 km. parte în debleu, parte în rembleu. Secțiunea canalului este trapezoidală având 45 m. la bază și 85,5 m. la nivelul apei. Adâncimea variază dela 14—23 m. Nivelul maxim al canalului față de punctele de plecare și sosire este de 34 și 36 m. Diferențele de nivel sunt recuperate spre Volga prin 6 ecluse cu câte un vas și spre Moscova cu 2 ecluse cu câte 2 sasuri gemene. Lucrarea a costat 1772 mil. ruble, din care 1366 mil. numai lucrările de artă propriu

zise. În lungul canalului sunt instalate 7 centrale hidroelectrice cu o capacitate totală de 65.000 kw., putând debita la centrala electrică dela Moscova o putere de 180.000.000 kw. pe an.

* Pentru cei 3000 km. autostrade din *Germania* s'au executat 41 mil. m² îmbrăcăminte de beton, 3,5 mil. m² îmbrăcăminte bituminoasă, 1,7 mil. m² pavaje, afară de 7,5 mil. m² diferite sisteme de îmbrăcăminte efectuate la lucrările de artă și rampele de acces. Programul general de lucrări prevede un total de 14.000 km. autostrăzi în care sunt cuprinse și cele proiectate în *Austria*.

* În *Statele-Unite* s'a pus problema amenajării șoselelor așa fel încât să folosească și pentru aterizarea și decolarea avioanelor. Până la înălțimea de 5000 m. acestea sunt suficient de vizibile astfel că pentru navigația aeriană formează și linii de orientare. În acest scop se preconizează ca pe șosele, din loc în loc, la distanțe cât mai mici să se prevadă porțiuni de 600—1500 m. lungime și 40—200 m. lățime. Vehiculele obișnuite — terestre — ar circula pe aceste porțiuni numai pe părțile laterale, mijlocul rămânând în folosința avioanelor.

* Exploatarea traficului de călători cu autobuze pe autostrăzile din *Germania* a fost începută în anul 1935 cu 6 linii și 40.000 călători transportați. În 1938 s'a ajuns la 39 linii și 700.000 călători transportați. Viteza comercială care fusese la început de 73 km/oră a atins în anul trecut 100—105 km/oră.

* Durata de exploatare a anvelopelor de cauciuc la autobuzele *Londonese* — fără a se face o recauciucare a lor — ajunge în mediu la 94.000 km. S'au atins însă curent și 129.000—228.000 km., recordul fiind de 241.000 km. În exploatare, accidentele datorite cauciucului sunt în proporția de 3 la cca 322.000 km. Rezultate atât de bune se obține de sigur mai cu seamă datorită excepționalei bune stări a pavajelor.

* Numărul autovehiculelor (camioane și autobuze) care utilizează drept combustibil gazogenul (gazul din lemn) a crescut considerabil. În momentul de față asemenea vehicule aflate în circulație se repartizează astfel: *Rusia* 25.000, *Franța* 4436, *Italia* 1500, *Germania* 1079. În *Anglia* sunt numai 23 vehicule cu gazogen.

Numărul mic de asemenea vehicule în circulație în *Anglia* se datorește faptului că economia de combustibil este mică față de inconvenientul acestui sistem care are o sporire a purității moarte atrăgând o pierdere de putere de cca 30%.

* « *Triglonul* » dela expoziția internațională din *New-York* este o piramidă cu baza triunghiulară de 20,40 m. latură și 187 m. înălțime. Construcția este în întregime metalică și îmbrăcată la exterior cu plăci de ipsos acoperite cu tencuială de ciment. Stâlpii principali din cele trei vârfuri ale bazei au secțiunea de 9100 cm².

M. S.

* Producția mondială de automobile este în scădere, 4.005.806 automobile pe 1938 față de 6.384.360 pe 1937; diferența în minus este de 37,3 %. Scăderea maximă s'a produs în America 48,2 % față de numai 13 % în țările europene.

* În Germania a intrat de curând în vigoare planul pentru amenajarea terenurilor agricole și pentru sporirea inventarului necesar exploatarea lor. Investițiile ce se vor face se vor urca la cifra de 22 miliarde mărci în decursul a 10 ani.

* Există actualmente în țară 15 fabrici de zahăr înglobând un capital social de 2.500 mil. lei, față de investițiuni de 3.524 mil. lei; puterea de care dispun este de 34.071 HP. Le însușim după capacitatea maximă de prelucrare a sfeclei în 24 de ore de lucru:

1. Roman	200 vag/zi	9. Lujani	85 vag/zi
2. Bod	200 "	10. Arad	80 "
3. Jucica	190 "	11. Zarojani	75 "
4. Danubiana-Giurgiu	185 "	12. Chitila	70 "
5. Ripiceni	150 "	13. Ițcani	70 "
6. Crisciatic	140 "	14. Banat	45 "
7. Tg. Frumos	120 "	15. Bălți	35 "
8. Sascut	90 "		

Capacitatea maximă de lucru este deci de 1.735 vag/zi. Dintre ele prima înființată a fost fabrica din Chitila în 1875, urmată de Sascut, cea mai nouă este fabrica Banat înființată în 1931.

* Inventarul general al patrimoniului Statului după datele Ministerului de Finanțe s'ar ridica la suma de 187.101.012.811 lei din care 112.267.290.143 lei ar reprezenta datoria publică, iar lei 59.912.525.977 capitalul net al Statului român. Cifra nu este exactă, deoarece în ea nu intră Regiile mixte ce însumează 573.636.000 lei, nici Casa Autonomă a Monopolurilor cu 50.155.500.000 lei; în plus valoarea înregistrată a bunurilor, este mai mică decât cea reală. Cu o corecțiune de 25 % în plus ajungem la un total de lei 297.287.684.767 lei pentru valoarea patrimoniului public; cifra aceasta e cea luată ca o dată aproximativă de plecare de către Ministerul Inventarierii Patrimoniului Public. Nu este nici ea exactă, deoarece nu cuprinde căderile de apă, monumentele și obiectele de artă, materialul de război, monopolul chibriturilor, litoralul Mării Negre, etc. D-l I. Mărculescu pentru a demonstra puțina bază ce se poate pune pe această cifră citează faptul că proprietatea minieră este evaluată la numai 2.250.147.915 lei. Este enorm de puțin chiar în situația actuală, când studiul problemei subsolului nu s'a terminat încă.

* După d-l Louis Marlio, vice-președintele soc. de produse chimice și electrometalurgice « Alai, Froges și Comargne » (articolul din Excelsior din 1.VII.1939) sumele de care ar avea nevoie Germania pentru refacerea căilor sale ferate s'ar ridica la 10 miliarde R.M.; aceasta deoarece în ultima vreme s'au neglijat chiar lucrările indispensabile de întreținere, toate disponibilitățile îndreptându-se spre industria de război.

* După Monitorul Petrolului, tonele de petrol pe metrul forat au fost în 1938, 23 față de 18,1 în 1937. În aceeași perioadă de timp prețul mediu al vagonului de petrol a scăzut dela 11.307 lei la 9.077 lei.

* Forajele din Asia Mică au desmințit până în prezent speranțele puse de Turcia în găsirea de petrol. Actualmente se activează încă intens pe malurile Tigrului, în apropiere de Mardin.

* Zăcămintele de spumă de mare dela Eskişehir din valea Porsuk (Turcia) sunt cu mult cele mai mari din lume.

* În urma dispariției Austriei și Cehoslovaciei, s'a convocat pe data de 29.VI crt. la Paris conferința ETEC-ului (European Timber Exporter's Convention) pentru sporirea cotelor de export ale lemnului pe anul curent.

* Protocolul forestier Român-German prevede că Germania este gata a înlesni înființarea și completarea de instalații industriale în vederea prelucrării chimice a lemnului (fabrici de celuloză, distilerii, extracții de materii tanante, rășini, etc.).

* În Germania se preconizează foarte mult drept carburant alcoolul metilic extras din distilarea lemnului. Bureau of standards din U.S.A. îl recomandă deasemenea ca anticongelant la motoarele de automobile și de avion.

Amintim și de importanța sa ca solvent în industria explozivilor, a verniurilor și lacurilor, și de rolul său în industria culorilor de anilină.

* Industria distilării lemnului este la noi în țară în scădere. Valoarea totală a produselor fabricate în 1938 a coborât la 133 mil. lei față de 258 mil. lei în 1930. Cu această ramură de activitate se ocupă 3 întreprinderi:

Fabricile din Reșița și Miniș ale Soc. Rom. pt. Industria Distilării Lemnului;

Fabrica Margina-Reșița a Soc. An. pt. Distilarea Lemnului;

Distileria de Lemn din Dărmănești-Bacău.

* Din întreaga producție de celuloză (cca. 13 mil. tone anual), 90% se întrebuințează în industria hârtiei.

* Două sunt fabricile de cărbune activ din țară: Acticarbon din jud. Hunedoara cu un capital de 20 mil. lei și Carbonit din Sinaia cu un capital de 2 mil. lei.

* Cu ocazia expoziției dela Zürich, se va întruni în acest oraș între 29—31 August crt. conferința pentru utilizarea lemnului. Se vor discuta următoarele probleme:

1. Clasarea și alegerea lemnurilor în vederea utilizării lor în construcțiuni;
2. Importanța și dezvoltarea construcțiilor din lemne îmbinate;
3. Noile esențe utilizabile în industria celulozei.

C. E.

SUMARELE REVISTELOR

« REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ », Vol. XLV, 1939, Nr. 21 din 27 Mai: *A. Delasalle*, Comanda electrică a materialului din fabrici de hârtie.— *A. G. Clavier* și *V. Altovsky*, Cercetări experimentale asupra propagării undelor electromagnetice în ghidaje cilindrice.— *J. Doré*: Tutela administrativă. Decretele-legi din 12 Noembrie 1938 marchează o oprire în descentralizarea administrativă.

Idem, Nr. 22 din 3 Iunie: *Alexandar.-B. Damianovitsch*, Opera lui A. Blondel în Radiotehnică.— *R. Mayeur*: Asupra ridicării curbei potențialelor la colectorul mașinilor de curent continuu.— *A. G. Clavier* și *V. Altovsky*: Cercetări experimentale asupra propagării undelor electromagnetice în ghidaje cilindrice (urmare și sfârșit).

Idem, Nr. 23 din 10 Iunie: *R. Heilmann*: Petrolul și industria electrică.— *D. R. Hartree* și *A. K. Nuttal*: Analizorul diferențial și aplicațiile sale în Electrotehnică.— *D. R. Hartree* și *A. Porter*: Aplicațiile analizorului diferențial la studiul undelor mobile, pe o linie de transport de energie electrică fără distorsiune.— *H. Pangon*: Obiectul dreptului general de revizuire acord autorităților concesionante prin art. 14 al Decretului-lege din 16 Iulie 1935.

Idem, Nr. 24 din 17 Iunie: *M. Adam*: Normalizarea caracteristicelor circuitelor oscilante și rezonante, utilizate în receptorii de radiodifuziune.— *Th. Rehbock*: Incercări pe modele relative la formarea eroziunilor și la caracteristicile vanelor, pentru barajele cu vane duble dela Ryburg-Schwörstadt, pe Rinul superior și dela Flix pe Ebru (Spania).— *J. Loiseau*: Reprezentarea spațiului fizic și legile dinamicii.

Idem, Nr. 25 din 24 Iunie: *A. Perrin*: Postul de transformare dela Distre, al Societății Anonime de Transport al Energiei electrice « Centru-Vest ».— *R. Grégoire*: Cunoștințe actuale asupra constituției materiei.— *R. Tortat*: Tribunalul conflictelor s'a pronunțat în mod suveran în favoarea Societății « L'Énergie électrique Rhône-Jura ». V. R.

« TRAVAUX », Nr. 76, Aprilie 1939. *Bigal* și *Miche*: Directive și realizări în hidraulica agricolă în Portugalia. — *De Buffévent*: Autostrada de vest din Paris. — *Chary*: Baza hidroaviatică, capăt de linie, dela Biscarosse—Hourtiquets. — *Hahn*: Studiul secțiunilor dreptunghiulare de

beton armat solicitate la încovoare deviată. — *Ducan*: Ridicarea gunoaelor menagere la Paris. — *Basardomi* cu pereți dubli, din palplanșe metalice; Emulsiile de bitum și construirea șoselelor în Anglia.

Idem, Nr. 77, Mai 1939. *Gilles Marec*: Expoziția internațională dela New-York. — *Paris*: Expoziția națională elvețiană dela Zürich; Transbordorul aerian (téléphérique) dela expoziția din Zürich. *De Rudder*: Expoziția internațională a apei la Liège. *Buisson*: Condițiuni de stabilitate ale fundațiilor pe piloți. — *Niedergand*: Alimentarea cu apă a orașului Chalons-sur-Marne. *Rousse*: Curățirea și sfărâmarea corpurilor străine la uzina de pompare a apelor usate din Vichy. Studii și cercetări cu privire la scheletele metalice sudate; Ziua studiului pentru clădiri și lucrări publice.

Idem, Nr. 77, Iunie 1939. *Payade-Renait*: Hangar de 80 m. deschidere, la Soc. Națională de Construcții Aeronautice Sud-Est. — *Cayla și Vallette*: Reconstrucția podului « Revoltei » din Paris. — *Wahl*: Reconstrucția podului Bragny pe Sâone. — *Mahul*: Sgomotele în canalizări; — *Hahn*: Studiul secțiunilor dreptunghiulare supuse la încovoare deviată (sfârșit) — *Biaive*: Realizări și proiecte urbanistice. Orașul Poissy-Seine et Oise. — *Utudiau*: Proiectul unei rețele de drumuri subterane la Paris. — Norme Italiene pentru executarea șoselelor cu îmbrăcăminte de beton. — Problema infectării aerului în Anglia din cauza consumului de cărbuni.

M. S.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 60, 1939, Nr. 21 din 25 Mai 1939: *E. Wist*, Cu ocazia Congresului V.D.E. dela Viena. — *F. Lieneweg*, Despre coroziuni și evitarea lor la aparatele de măsură electrice. — *W. Oesinghaus*, Voltmetru înregistrator cu scara comprimată la începutul ei, pentru controlul tensiunii în rețele. — *V.D.E.*, Norme pentru fișe de priză. — *Tib*, Observații la statistica producerii și distribuției energiei electrice în Germania, în 1937.

Idem, Nr. 21 din 1 Iunie: Număr festiv cu ocazia Congresului V.D.E. din Viena: Dr. Ing. *H. Neubacher*, primarul Vienei: Cuvânt de bun sosit. — *Raportul V.D.E.*: Dezvoltarea Electrotehnice în ultimul timp: Electroindustria, producerea și distribuția energiei electrice, construcția de centrale electrice. Mașini electrice, transformatori, redresori, instalații și aparate de comutație, releuri și tehnica protecțiilor, comenzilor și acționărilor la distanță. Construcții de linii electrice, tehnica înaltei tensiuni, materii izolante. Tracțiune electrică și trolleybuse. Electricitatea în industrie, electro-termia industrială. Măsurile electrice, acumulatori, electrofizică și electro-chimie. Incălzirea electrică în gospodării. — *H. Blendermann*, Raport asupra activității V.D.E. în 1938—1939.

Idem, Nr. 23 din 8 Iunie: *A. Matthias și W. Burkhardtmaier*, Spațiul de protecție al paratrăsnetelor și determinarea sa prin încercări pe modele. — *A. Wölfel*, Progrese în construcția valvelor generatoare de raze Röntgen. — *F. C. Saic*, Despre deformare la introducerea reglajului automat, întâr-

ziat, în tonul recepțiilor radiofonice.— *A. Lütjen*: Aparat pentru măsura cuplurilor de torsiune.— *W. Weingärtner*: Determinarea celui mai economic caz de compensare a sarcinilor centralelor electrice.

Idem, *Nr. 24 din 15 Iunie*: *O. Hachmel*: Coroziuni la instalațiunile și aparatele pentru tele-comunicații.— *A. Matthias*: Spațiul de protecție al paratrâsnetelor și determinarea sa prin încercări pe modele (urmare și sfârșit).— *G. Hauffe*: Despre repartizarea optimă a sarcinilor la generatori mergând în paralel.

Idem, *Nr. 25 din 22 Iunie*: *H. Klewe*: Directive internaționale pentru protecția instalațiilor de tele-comunicații contra influenței instalațiilor de curenți tari și contra corozionilor electrice.— *G. Keller*: Aparatele de măsură în telegrafie.— *R. Fernau*: Technica scrierii la distanță.— *K. Reche*: Progrese în dezvoltarea releurilor.— *D. Thierbach* și *A. Schmid*: Un sistem de telegrafie cu frecvență purtătoare, cu 12 canale, pentru conductori în cabluri resolicitate cu o frecvență de bază. V. R.

«ENGINEERING», Vol. CXLVII, Anul 1939, *Nr. 3816 din 3 Martie*: Eșeziunea solului și conservarea lui în Statele Unite.— *S. J. E. Moyes*: Determinarea eforturilor în discurile rotative în condițiuni elastice.— Târgul industriilor britanice dela Birmingham (partea III).

Idem, *Nr. 3817 din 10 Martie*: Telescopul solar dela observatorul astronomic din Oxford.— Târgul industriilor britanice dela Birmingham (partea IV).— *G. A. Tomlinson*: Cercetări cu privire la corozieunea de frecare a suprafețelor care se freacă alipite.

Idem, *Nr. 3818 din 17 Martie*: *W. A. Tulpin*, Profilele cuțitelor sau roților tăietoare pentru producerea involuției helicoidale la roțile de angrenaje.— Mașinele-unelte dela târgul din Leipzig.— Turbo-compresor cu tub de condensare cu aripi de răcire.

Idem, *Nr. 3819 din 24 Martie*: Amenajarea centralei hidro-electrice dela Lochaber.— Un spectrograf al universității din Oxford.— Progrese în proiectarea disjunctoarelor electrice.

Idem, *Nr. 3820 din 31 Martie*: Turnătoriile dela Renfrew ale Soc. Babcock și Wilcox.— Mașini-unelte la târgul din Leipzig.— *F. Twyman*, Aplicarea industrială a spectrografiei în industria metalurgică nefier-roasă.

Idem, *Nr. 3821 din 7 Aprilie*: Amenajarea centralei hidroelectrice dela Lochaber (urmare).— *E. S. Needbam*, Prăbușirea podului dela Hasset.— Progrese în proiectarea disjunctoarelor electrice (urmare).— *Dr. W. M. Meyer*, Extragerea apei condensate din aburul de expansiune.

Idem, *Nr. 3822 din 14 Aprilie*: Tunelul aerodinamic al Soc. de aviație Blackburn.— Mașinile-unelte la târgul din Leipzig (urmare).— Pachebotul cu elice cuadruplă «Dominion Monarch».— Centrala electrică dela Portobello a Soc. din Edinburg cu turbo-alternator de 30.000 Kw.

Idem, *Nr. 3823 din 21 Aprilie*: Instalațiile de canalizare ale orașului New-York.— Tunelul aerodinamic al Soc. de aviație Blackburn (urmare).

— Expoziția dela târgul din Leipzig. — Intocmirea tarifelor de distribuție a electricității.

Idem, Nr. 3824 din 28 Aprilie: *R. Pendennis Wallis*: Forma optimă a modelelor pentru studiul curgerii printre tuburi. — Oțelăriile dela Ebbw Vale ale Soc. Richard Thomas. — Pachebotul cu elice cuadruplă « Dominion Monarch » (urmare). — *Eugène Ronceray*: Topitorii economice.

Idem, Nr. 3825 din 5 Mai: Instalațiile de canalizare ale orașului New-York (urmare). — Intrebuițarea cuptorului în industriile ceramice. — *E. W. J. Mardles*: Protecția suprafețelor metalice contra coroziunii marine.

Idem, Nr. 3826 din 12 Mai: *Rifflein*: Influența timpului de injectare în durata ciclului în un motor cu combustie internă. — *Karl von Terzaghi*: Mecanica solului. — Lansarea vasului de linie « Prince of Walles ».

Idem, Nr. 3827 din 19 Mai: Electrificarea muntelui Pilatus de lângă lacul Geneva. — Turbo-alternatorul de 37.500 w. pentru Soc. Brighton. — Automotoare Diesel pentru Căile ferate de stat ale Argentinei. — *F. G. Barker*: Câteva aplicațiuni ale spectrografului la analizele cantitative ale metalelor fieroase și nefieroase.

Idem, Nr. 3828 din 26 Mai: Laboratorul hidraulic dela cascada Sf. Antoniu dela Minneapolis. — *W. S. Burge*, Expresiunea randamentului centralelor electrice. — Hidroavionul Dornier Do 26. — Tren electric cu curent continuu sub 3000 volți pentru căile ferate italiene.

Gr. M.

E R A T A

<u>Pag.</u>	<u>Rândul</u>	<u>In loc de:</u>	<u>Se va ceti:</u>
737	18	legătură	<i>legătura</i>
738	1	A ₂	A ₂ H ³ (amoniac)
»	2	H ³	
»	9	aplicațiunii	<i>aplicațiuni</i>
»	16	fracțională	<i>fracționată</i>
740	16	domeiul	<i>domeniul</i>
»	26	Demonstează posibilitatea conservărei 1870	<i>demonstrează posibilitatea conservărei produselor alimentare prin frig făcînd în 1876.</i>
741	7	puternic	<i>puternice</i>
»	ultim	C	
742	1	Cl ² F ²	<i>C. Cl³ F² (freonul)</i>
743	31	chilledmeat	<i>chilled meat</i>
745	1	française	<i>français</i>
»	18	rezultă	<i>rezulta</i>
751	6	1000 vagoane	<i>2000 tone</i>
752	6	Se vindea	<i>Se vindeau</i>
»	12	ăle	<i>a le</i>
»	26	utilajul	<i>utilajului</i>
754	tabloul		
	coloana I	Roussion	<i>Rousillon</i>
»	»	Passy	<i>Poissy</i>
»	»	Roaune	<i>Roanne</i>
»	»	Ferrard	<i>Ferrand</i>
»	coloana 7	cifrele reprezintă ore	
755	4	numeroase.	<i>numeroase:</i>
758	tabloul	m ⁰	<i>m³ sau m. c. (metri cubi)</i>
759	10	Laboratul	<i>Laboratorul</i>

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 5 SEPTEMBRIE 1939

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice	805
Podurile metalice în anul 1938 de Ing. <i>Cristea Niculescu</i>	808
Problema dimensionării camerelor de exploatare la minele de sare din România de Dr. Ing. <i>M. Stamatiu</i>	819
Telefonul cu difuzor de Ing. <i>M. G. Marinescu</i>	861
Adausurile hidraulice de Dr. <i>A. Steopoe</i>	871
<i>Note:</i> Autarhia germană în fibre textile de Ing. <i>N. M. Ghișescu</i> ; Construcțiile metalice la expoziția națională elvețiană din Zürich de Ing. <i>Șt. B.</i> ; Infrastructuri și căi de ripare de stive de traverse de Ing. <i>Gh. Georgescu</i>	888
Știri scurte de Ing. <i>Șt. Bălăn</i> și <i>Gh. Vasilă</i>	894
I. B. C. D.	896
Sumarele Revistelor	898

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 9 Iunie 1939

Ședința se deschide la orele 19,10 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, de față fiind d-nii membri ai Comitetului: *L. Bădescu*, *C. I. Budeanu*, *I. Chițulescu*, *I. Ionescu*, *D. Stan* și *Gr. Stratilescu*.

Asistă d-l *V. Popescu*, Secretar de redacție la Buletin și d-l *N. I. Georgescu*, delegat pentru local.

D-l *I. Chițulescu* citește procesul-verbal al ședinței Comitetului dela 26 Mai 1939, care se aprobă.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că, cu ocazia serbărilor Restaurației, a adresat M. S. Regelui următoarea telegramă:

« Cu prilejul celei de a noua sărbătoriri a Restaurației, Societatea Politehnică din România, exprimă Majestății Voastre respectuoasele sale omagii și nestrămutatul său devotament, urându-Vă o lungă și fericită domnie pentru înfăptuirea deplin izbânditoare a luminoaselor Voastre țeluri ».

M. S. Regele a binevoit a răspunde cu următoarea telegramă adresată Președintelui Societății noastre:

« Mulțumirile mele pentru urările Societății Politecnice ».

Carol R.

D-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* arată că în baza delegației Comitetului, a reprezentat Societatea Politehnică la Adunarea Generală a Societății « Progresul Silvic » căreia i-a adus salutul Societății noastre. Cum totodată a avut loc și comemorarea inginerului silvic Nicolae Danielescu, căruia i s'a desvelit și un bust, d-l *Stratilescu* a asociat și Societatea Politehnică la omagiul ce se aducea memoriei acestei personalități.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* mulțumește d-lui *Gr. Stratilescu*, din partea Comitetului, pentru această reprezentare.

Se trece apoi la examinarea înscrierilor pentru admiterea ca membri ai Societății și se trimite la « Buletin » spre publicare, conform statutelor, cererea d-lui Ing. *George Panaitescu*.

D-l *C. Budeanu* este delegat să reprezinte Societatea Politehnică la Adunarea Generală a Institutului de Betoane și Drumuri, care va avea loc Luni 12 Iunie și Joi 22 Iunie a. c.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că d-l General *I. Cățoiu*, Directorul General P.T.T., ca urmare la intervențiile noastre, a aprobat să taxăm imprimările noastre loco, numai cu 1,50 lei. Se vor face noi intervenții ca să se aprobe aceași taxare și pentru imprimările ce trimitem în provincie.

Se examinează apoi corespondența și cărțile primite:

D-l Ing. *I. Ștefănescu-Radu*, în calitatea sa de Președinte al Cercului electrotehnic, trimite textul conferinței ținută de d-l *Matei Marinescu* sub auspiciile Cercului Electrotehnic, cu titlul: « Telefonie prin difuzor », text care se repartizează Redacției Buletinului.

D-l Ing. *C. Orghidan*, conform promisiunii, ne-a remis cele 2 volume apărute din Enciclopedia Română.

• Comitetul hotărăște să i se aducă vii mulțumiri.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* arată apoi că s'au complectat cum-părăturile de cărți pentru biblioteca « Ing. Gh. Popescu », în conformitate cu lista întocmită de Comisiunea însărcinată cu administrarea acestui fond.

În baza încheerilor din procesul-verbal dresat de această Comisiune în ședința dela 16 Aprilie trecut, s'a procurat și un dulap special pentru cărțile din această bibliotecă și s'au pregătit registrele prevăzute în regulamentul fondului. Comitetul ia act cu satisfacție că astfel s'au împlinit stipulațiunile testamentare ale donatorului și că biblioteca « Ing. Gh. Popescu » a luat ființă, urmând să se desvolte în măsura veniturilor fondului.

Comitetul mulțumește Comisiunii care s'a ocupat cu această chestiune.

— *I.R.E.* remite 2 numere din publicațiile Comisiunii Internaționale a Marilor Baraje.

— Revista *Pandectele Săptămânale* trimite ultimele numere apărute, cerând schimbul cu *Buletinul*, ceea ce se admite.

S'au mai primit următoarele publicații:

• « Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils de France » Nr. 5/1938.

• « Anuarul Laboratorului de Rezistență și Incercări de materiale » dela Școala Politehnică din Timișoara.

Dela « Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique », broșura cu privire la al 7-lea Congres ce va avea loc la Roma-Florența-Milan, între 6—18 Sept. 1939.

« Convorbiri Literare », numerile din Ianuarie-Februarie și Martie. Se hotărăște să cerem schimb cu *Buletinul*.

Înainte de ridicarea ședinței, d-l Președinte *Constantin D. Bușild* anunță că va lipsi din țară cu începere dela 20 Iunie a. c. până la finele lunii Iulie și roagă pe d-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* să-l înlocuiască. Comitetul ia cunoștință și aprobă propunerea Președintelui.

La propunerea d-lui *I. Ionescu* se hotărăște să se facă o adresă d-lui Casier *T. Atanasescu* prin care să fie rugat a face Comitetului o expunere a situației financiare pe primele 6 luni ale anului în curs, după cum obișnuia D-sa să facă și în trecut. Această situație va fi supusă în o viitoare ședință a Comitetului.

Ședința se ridică la orele 19,30.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința Comitetului dela 23 Iunie 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușild*

Secretar, (ss) *D. Stan*

PODURILE METALICE IN ANUL 1938

de Ing. CRISTEA NICULESCU

În anul 1938 construcția podurilor metalice a fost influențată de două fapte:

- a) Ordinul Cancelarului Hitler de a se înlocui pe cât posibil oțelurile în construcția podurilor prin materiale indigene;
- b) Accidentele întâmplătoare la câteva din podurile importante la care se întrebuițase sudura.

* * *

În ce privește influența primului fapt, datele culese din revistele tehnice nu ne pot da o idee prea exactă, întru cât acele reviste publică de obicei articole asupra podurilor terminate, a căror proiectare trebuie să fi fost făcută în anul precedent.

Se pare însă că, dacă în Germania s'a produs o restrângere a podurilor metalice, aceasta a fost numai relativă, adică restrângerea nu a afectat decât proporția față de podurile de zidărie, așa încât prin creșterea volumului total al podurilor executate, volumul podurilor metalice nu a scăzut apreciabil. În schimb la construcțiile metalice propriu zise, pare că am avut o restrângere chiar în valoare absolută.

La această impresie ajungem nu numai din urmărirea dărilor de seamă publicate asupra tuturor felurilor de poduri, ci din însăși datele statistice ce ne stau la îndemână. Astfel la căile ferate ale Statului German, s'a întrebuițat la poduri în 1938: 28.758 tone O37 față de 21.800 tone în 1937, iar la construcții metalice 8.671 tone în 1938 față de 10.300 tone în 1937. În ce privește O52 avem la poduri 3.026 tone în 1938

față de 1.820 tone în 1937, iar la construcții metalice nimic în 1938 față de 16 tone în 1937.

Pe de altă parte în Ianuarie 1938 s'a hotărît definitiv încetarea a două poduri suspendate unul la Colonia de 378 m. deschidere și altul la Hamburg de 700 m. deschidere. (Se știe că până în ultimul timp recordul deschiderii podurilor suspendate, îl ținea în America podul lui Fowler de la Detroit cu 550 m., record care a fost depășit de podul Washington dela New-York cu 1.067,50 m., iar acum în urmă de podul Golden-Gate dela St. Francisco cu 1.280 m.).

Este evident că nevoile de restrângere a consumației de oțel ale Germaniei nu s'au produs numai decât în alte țări. Pe de altă parte celelalte țări nefiind supuse unei economii dirijate, chiar dacă astfel de nevoi s'ar fi produs, satisfacerea lor ar fi fost lăsată la liberul joc al forțelor naturale.

* * *

Însă dacă ordinul cancelarului Hitler nu a produs o restrângere absolută a podurilor metalice, ea a avut de urmare noi efortări în căutarea de mijloace pentru reducerea cantității de metal întrebuințată în poduri.

În primul rând tendința la sporirea deschiderilor până la care se întrebuințează grinzi cu inimă plină a fost frânată. De ex. pentru un pod peste Werra la Hann-Münden dintre două proiecte, unul cu inimă plină având deschideri până la 95 m. și altul cu zăbrele având deschideri până la 96 m., s'a ales acesta din urmă. Chiar la podurile cu arc de întărire, de care vom vorbi mai jos, au fost cazuri, cum s'a întâmplat la podul peste Oder la Schwetig, când grinda orizontală s'a făcut cu zăbrele.

În 1903 circulara Prusiană a pus principiul ca în calculele de economie să se ție seama nu numai de economia de material ci și de cea de lucru.

Am putea spune că acum cei doi factori — material și muncă — se afectează cu coeficienți, care atârnă de abundența sau lipsa lor relativă.

* * *

Un alt mijloc de reducere a cantității de material, fără a spori prea mult munca, a fost adoptarea pe scară din ce în ce mai întinsă a grinzilor cu arce de întărire, cărora nu prea știm de ce li se zice sistem Langer, întru cât încă din 1907 s'a consolidat la noi podul peste Pengea, după proiectul întocmit de autorul acestui articol, prin adăugirea unui arc de întărire, proiect care a fost sugerat de o altă consolidare făcută în Elveția. Iar pe atunci nu se spunea că e vorba de o invenție a arhitectului vienez Langer, așa cum se spune azi. (Pentru amănunte asupra consolidării podului Pengea, vezi Buletinul Soc. Politecnice, anul 1908 pag. 127). Astfel de grinzi cu arce de întărire au partea lor principală constituită dintr'o grindă cu inimă plină și sunt lipsite de îmbinările aducătoare de complicații ale diagonalelor. Din punct de vedere al simplificării lucrului ele pot fi socotite ca grinzi cu zăbrele, care n'au decât montanți.

* * *

Tot în ordinea de idei a grinzilor principale se poate nota tendința la întrebuințare curentă a podurilor cu secțiune triunghiulară (calea la partea inferioară), în care cele două grinzi principale se înclină până ce tălpile superioare se unesc într'una singură, suprimându-se astfel toate contravântuirile dela partea superioară a podului. (Din această pricină astfel de poduri se numesc cu trei tălpi). Cităm astfel podul de cale ferată simplă peste canalul Dortmund-Ems la Lüdinghausen, cu o deschidere de 105 m. Pentru a putea face loc gabaritului grinzile sunt depărtate la partea inferioară de 7 m. (din ax în ax); au tălpile paralele și înălțimea lor e de 13 m (socotită pe înclinare). Sistemul de diagonale e cel triunghiular, cu montanți suplimentari pentru a reduce distanța între antretoaze la 7,50 m.

Se spune că pentru deschideri mari astfel de poduri sunt mai economice decât cele obicinuite, cu patru tălpi.

* * *

S'au continuat cu o deosebită strădanie (în special de Schächterle și Leonhardt) studiile pentru ușurarea tablierului la podurile de șosea; s'a întrebuințat pe o scară din ce în ce mai

mare asfaltul pus direct pe beton armat, sau pe umplutura din beton de ciment ori de asfalt a unor plăci bombate. La nevoie s'a solidarizat betonul de umplutură de plăcile bombate prin mustăți sudate de plăci, așa ca să se folosească la susținerea greutateilor și betonul și fierul plăcii. De unde de ex. înainte o cale cu pavaj de 10 cm. pus pe 3 cm nisip, 5 cm beton de protecție, 1 cm. strat izolator și 10 cm. beton de umplutură împovăra numai ea singură podul cu 750 kgr/mp, azi cu plăci bombate cu săgeată $1/25$, vâpsite cu bitum și umplute cu beton de asfalt, peste care se pune 5 cm asfalt, ne putem scobori în total la 250 kgr/mp, sau calea împreună cu tablierul la a 3-a parte din ce împovăra numai calea.

* * *

Pentru a ușura și mai mult construcția s'a constituit tablierul din table relativ subțiri (10 mm) susținute de un grătar de grinzi longitudinale și transversale. S'a ținut seama în calcule de solidarizarea grinzilor longitudinale prin cele transversale.

La podul peste Teck la Kirchheim, (două deschideri cu grinzi continue de câte 17,5 m deschidere), s'a ajuns astfel la o greutate proprie totală (cuprins și grinzile) de 431 kgr/m, din care 300 kgr/m revin părții metalice.

În această privință s'au făcut studii atât teoretice (în special de Leonhardt, care în Nr. 40/41 din Bautechnik 1938 a publicat o metodă simplificată pentru calculul grătarelor) cât și experimentale pe modele pentru a verifica teoria.

Deocamdată teoria presupune că în antretoaze nu se produc torsiuni, ceea ce e în complet desacord cu realitatea și deci constituie o parte slabă a teoriei. Însăși studiile experimentale s'au făcut așa, ca să se elimine influența torsiunii antretoazelor, deci nu s'a dovedit până acum că această torsiune nu modifică esențial eforturile date de calculul, care nu le-a luat în seamă.

Cu toate acestea atât plăcile bombate cât și tablierele din tole nu s'au răspândit în măsura, în care ne-am așteptat.

Vina este a aceluiași coeficient care se aplică metalului. Se realizează o economie de greutate, nu însă și de fier. Căci

greutatea plăcilor bombate sau a tolelor adăugate nu e compensată de scăderea greutateii oțelului în restul construcției, așa încât tendința se îndreaptă mai mult spre tablierele de beton armat cu îngroșări pe longeroni.

De altfel prin întrebuițarea secțiunilor în T cu nervuri foarte apropiate (la 381 mm) s'a ajuns la podul Washington peste Hudson la New-York la 517 kg/mp cuprins și longeronii. (Să se compare cu cei 750 kg/mp numai pentru cale la pavajul de piatră). Nu este exclus ca întrebuițându-se plăci de beton armat cu casete (nervuri în ambele direcții) sprijinite pe longeroni și antretoaze în mod analog cu plăcile bombate să se reducă și mai mult greutatea tablierului și căii.

* * *

Tot în ordinea de idei a economisirii materialului, inginerii au început să se gândească serios la folosirea solidarizării tablierului cu tălpile, așa încât să se obție o reducere apreciabilă a secțiunii acestora. Astfel Prof. Eiselin dela Danzig a întocmit un proiect de pod peste Rin cu una din deschideri de 156 m în care prin sudură se solidarizează tablele bombate cu talpa (circulația ar urma să se facă pe două căi suprapuse). Am reveni oarecum la secțiunile tubulare de pe timpul podului Britania. Greutatea metalului după proiectul astfel întocmit ar fi numai de 4.900 tone față de 8.800 tone la un pod obicinuit.

* * *

Ca dispoziții constructive avem de notat modificările introduse în prescripțiunile referitoare la alcătuirea podurilor metalice ale Reichului în ceea ce privește legarea longeronilor de antretoaze, atunci când aceștia sunt situați între ele.

În primul rând se oprește a se mai întrebuița dispozițiunea introdusă în urma circulării prusiane din 1903, aceea de a se tăia jumătate din aripile tălpilor la longeronii din fiare profilate pentru a se putea trece o parte din cornierele de legătură. Aripile trebuiesc lăsate întregi dela un cap la altul al longeronului.

Cu vechile legături era imposibil să se realizeze îmbinarea simetrică, ceea ce trebuia să dea eforturi suplimentare în longeron.

În al doilea rând s'a introdus obligația realizării continuității longeronilor fie prin plăci trecute peste antretoaze (atunci când longeronii ajung la talpa superioară a antretoazei), fie prin plăci petrecute printr'o creștătură făcută în inima antretoazei (atunci când longeronii sunt situați mai jos).

Se mai impune transmiterea eforturilor la talpa antretoazei, în cazul plăcii petrecute prin creștătura cu ajutorul de colțari. De asemeni se impune așezarea de scaune (console) sub longeroni pentru a face legătura și cu talpa inferioară (dispoziție pe care inginerii noștri o aplicau încă din vremea lui Saligny).

Această chestiune a continuității longeronilor are însă nevoie de a fi studiată mai adânc în ce privește eforturile produse în antretoaze prin rotirea axei longeronilor neegal încărcați, precum și în ce privește eforturile de tensiune ce se pot produce în unele nituri ale colțarilor de legătură.

* * *

Înainte de a trece la podurile sudate să notăm căderea podului de șosea peste Niagara la Clifton. Podul construit în 1898 era în arc cu două articulații având 256 m deschidere, fiind cel mai mare în felul lui până la construirea podului Hell-Gate dela New-York. La un zăpor, ghețurile s'au ridicat deasupra reazemelor, distrugând articulațiile.

* * *

În 1936 s'a observat la sudura tălpilor inferioare ale grinzelor principale ale pasajului inferior de lângă Stația Zoo din Berlin fisuri care s'au întins și în materialul grinzelor. Podul a fost susținut în punctele cu fisuri; iar în 1938 a fost înlocuit cu altul având grinzele nituite.

În noaptea de 2 spre 3 Ianuarie 1938 alte două grinzi sudate ale viaductului Rüdersdorf au plesnit tot la talpa inferioară, plesnitura întinzându-se și pe inimă.

La 14 Martie 1938 după trecerea unui tramvaiu, una din tălpile inferioare ale podului sudat peste canalul Albert la Hasselt în Belgia (grinzi Vierendel) a plesnit și a început să se caște. Curând după aceea a plesnit și talpa opusă. Căscăturile

mărimdu-se din ce în ce, talpa superioară având forma de arc a început să lucreze într'adevăr ca arc împingând în zidul de gardă al reazemului mobil. Acest zid a cedat și podul a căzut. Ruperea tălpilor superioare s'a produs în aceeași secțiune ca a tălpilor inferioare. În același timp în cădere podul s'a mai rupt încă odată în secțiunea simetrică celei în care se produsese prima ruptură.

În toate aceste cazuri s'au făcut cercetări. Raportul comisiei oficiale instituită pentru podul de peste canalul Albert nu este încă dat la iveală.

Cercetările din Germania au ajuns mai întâi la concluzia că în oțelul 52, din care au fost construite cele două poduri, nu trebuie mers prea departe cu adausul de materii streine. De aceea ca o primă măsură s'a mărginit proporția de C la 0,20%, Si la 0,50%, Mn la 1,2%, Cu la 0,55, P la 0,06%, S la 0,06%, iar P + S la un loc 0,1%.

Continuarea cercetărilor nedând rezultate concludente, la 10 Noemvrie 1938 s'a dat o circulară prin care s'a suspendat în Germania sudura la construcțiile importante din 052, ceea ce revine la suspendarea construcțiilor sudate din acest oțel, întru cât el nu se întrebuițează decât la construcțiile importante.

* * *

După cum am spus, nu s'a publicat încă raportul comisiei instituită pentru a căuta cauzele căderii podului peste canalul Albert din Belgia. Părerile neautorizate au dat vina pe sudură, fără însă a arăta ce anume defect de sudură a existat.

În Germania s'au făcut cercetări serioase; s'au verificat toate ipotezele, luând material din preajma plesniturilor și supuindu-l la încercările cuvenite. Până acum toate aceste încercări au arătat că niciuna din ipoteze nu se verifică (vezi Kommerel: Starea actuală a sudurii construcțiilor metalice în Germania, în Bau-technik Nr. 12 și 15 din 1939).

Revenind la cauzele care au putut aduce căderea podului Hasselt sunt anumite fapte, cărora socotim că nu li s'a dat importanța cuvenită.

La început s'a spus că cea dintâi plesnitură s'a produs în locul unde era o înnădire făcută pe șantier — sau în apropierea acesteia, neputându-se încă fixa locul din pricină că grinda avea capătul rupt în apă. Ulterior s'a stabilit că ruperea s'a produs imediat lângă montantul Nr. 3, unde nu era nicio înnădire de șantier, care ar fi putut să fie executată rău, dar unde se sudase racordarea montantului de talpă.

Ruperea tălpii inferioare s'a produs în toate cele 4 puncte în același loc, lângă montantul Nr. 3.

Ceva mai mult: *S'a mai retezat și talpa superioară, însă imediat lângă același montan Nr. 3.*

În alte patru poduri de același tip ca cel căzut s'au constatat fisuri în același loc de racordare a montantului cu talpa. În același timp cercetările făcute până acum au stabilit că atât materialul grinzilor, cât și al electrozilor, îndeplineau condițiunile cerute, iar sudurile fusese executate în bune condiții.

Reiese prin urmare că tălpile ambelor grinzi au avut un punct slab lângă montantul Nr. 3, la racordarea acestuia cu talpa.

În consecință trebuia mai curând să fi existat în acea secțiune eforturi la care grinzile nu fusese calculate, fie că a existat un defect de calcul, fie că s'au produs anume eforturi secundare.

Pentru a merge mai departe cu deducțiunile noastre ar trebui să avem anume date, ce ne lipsesc.

În orice caz căderea podului Hasselt se pare că s'ar datora mai mult unor cauze constructive independente de sudură — cauze ce n'au fost cercetate.

De altfel acest pod a fost executat în oțel obicinuit 37 nu în oțel 52 pe care s'a dat vina la podurile din Germania.

* * *

Trecând la podurile din Germania am arătat că cercetări minuțioase și executate cu toată rigurozitatea științifică n'au putut verifica niciuna din ipotezele făcute asupra defectuității sudurii.

Să vedem atunci dacă și în acest caz nu au existat defecte de construcție, care ar fi putut provoca ruperea.

Înainte de a se fi produs vâlva referitoare la plesnirea podurilor sudate în Germania atrăgeam la curs atenția elevilor asupra faptului următor:

În ultimul timp s'a luat în Germania obiceiul ca la podurile cu calea la partea superioară să se suprimă contravântuirile transversale, înlocuind pe acestea din urmă prin cadre rigide constituite din antretoaze și legăturile lor de grinzile principale. Avem cu alte cuvinte construcția răsturnată dela podurile cu calea la partea inferioară fără contravântuiri sus. Însă, pe când la aceste poduri cu calea la partea inferioară talpa superioară nu este de loc împiedecată în mișcările ei, la podurile cu calea la partea superioară talpa inferioară are puncte fixe la reazeme. Și atunci prin deformarea antretoazei, sub influența sarcinilor verticale se nasc împingeri la picioarele cadrului, deci *împingeri asupra tălpii inferioare*, care se comportă astfel ca o grindă de deschiderea podului supusă la forțe orizontale în dreptul fiecărui cadru. Atâta vreme cât nu se calculează valoarea eforturilor suplimentare în talpa inferioară produsă de această cauză, nu putem afirma că ele nu pot pune în primejdie talpa inferioară.

De aceea am preconizat ca, cel puțin până la lămurirea chestiunii acestor eforturi suplimentare, să se păstreze bătrâneștile contravântuiri transversale în cruce.

În același timp la podurile sudate mai avem chestiunea sudării legăturii antretoazei de talpa inferioară a grinzii principale, spre deosebire de grinzile nituite unde această legătură se solidarizează numai de peretele vertical. Cu alte cuvinte, pe când la grinzile nituite am avea a face cu un cadru articulat la partea inferioară, la grinzile sudate am avea a face cu un cadru încastrat, care ar da nu numai împingeri, dar și rotații de tălpi inferioare. Prin aceasta, nu numai din pricina punctelor fixe dela reazem, dar și din pricina încărcării neegale a antretoazelor, putem avea alte eforturi suplimentare în talpa inferioară.

În fine, dacă avem calea din beton armat destul de gros, sau din table bombate umplute cu beton, în caz de schimbare bruscă de temperatură avem o decalare între dilatațiile beto-

nului și ale metalului. (Se știe că din această pricină în calcule se ia la beton diferențe de temperaturi apreciabil mai mici ca la metal). Prin urmare betonul lucrează ca o piedică la libera deformare longitudinală a antretoazei sub influența schimbării de temperatură, ceea ce iarăși produce forțe orizontale (eventual și rotații) la baza cadrelor.

Cele două poduri din Germania, de care ne ocupăm, sunt de deschideri relativ mari (50 m). Plesniturele s'au produs la talpa inferioară, iar la podul dela Rüdersdorf tablierul de beton armat și calea aveau circa 40 cm grosime și plesnitura s'a produs după o scădere bruscă de temperatură de 10 grade.

Nu este prin urmare exclus ca plesniturele să fie datorite eforturilor suplimentare provocate de construcția cu cadre transversale, în loc de contravântuiri obicinuite în cruce.

* * *

Mai ar fi o chestiune, care s'ar putea pune la podurile construite cu oțel 52, poate și la grinzile Vierendel și chiar la podurile construite cu oțel 37 de înălțimi neobicinuite, anume chestiunea impactului.

Toate prescripțiunile prevăd același coeficient de impact, oricare ar fi înălțimea relativă a grinzii. Însă impactul este în funcție de săgeată, deci și de înălțimea relativă a grinzii și de rezistența admisă. Pentru aceleași rezistențe admise și pentru înălțimi relative, variind în limite mici este evident că se poate lua același coeficient de impact; însă atunci când fie că ne depărtăm dela înălțimile relative obicinuite, fie că admitem alte rezistențe, mai putem păstra coeficientul de impact, fără o cercetare prealabilă?

Atunci când se recomandă pentru înălțimea grinzilor $1/8$ — $1/12$ din deschidere, se spunea tocmai că nu trebuie date înălțimi prea mici, pentru a nu risca să producem un impact prea mare. S'a trecut la înălțimi până la $1/30$ (podul peste Dunăre la Regensburg). Pe ce ne întemeiem când păstrăm coeficientul de impact?

De asemeni la grinzile din oțel 52 rezistența admisibilă e cu 50% mai mare decât la cele din oțel 37. Din această pri-

cină la grinzile din oțel 52, toate celelalte condițiuni rămânând egale, săgeata va fi cu 50% mai mare ca la cele din oțel 37. Pe ce ne întemeiem atunci ca să păstrăm la oțelul 52 același impact ca la oțelul 37?

Se vede prin urmare că și în chestiunea impactului sunt o serie de puncte care trebuiesc elucidate.

În orice caz până azi nu s'a putut dovedi că sudura a fost de vină în accidente ce s'au produs.

PROBLEMA DIMENSIONĂRII CAMERELOR DE EXPLOATARE LA MINELE DE SARE DIN ROMÂNIA

(URMARE DIN Nr. 7 ȘI SFÂRȘIT)

de Dr.-Ing. M. STAMATIU

Inginer de Mine

η_2) *Ipoteza II-a.*

Admițând ca și în prima ipoteză, teoriile lui *Ritter*—v. *Willmann* și *Coulomb—Rebhann*, însă presupunând că repartizarea eforturilor asupra tavanului și pereților s'ar face după cum se indică în fig. 43, rezultă că asupra prismelor triunghiulare AEF ($A'E'F'$) acționează următoarele forțe :

1. Jumătate din forța exercitată de către corpul parabolic FGF' , adică $\frac{P_1}{2}$;

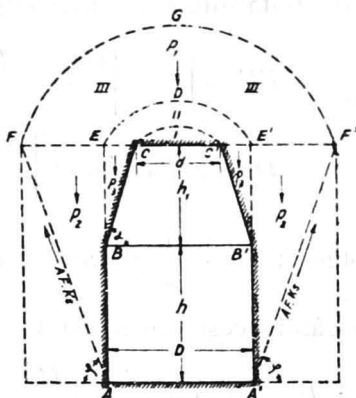


Fig. 43. — Formarea zonei de destindere și repartizarea eforturilor în jurul unei camere de exploatare cu profil trapezoidal.

2. Greutatea proprie a prisme triunghiulare AEF ($A'E'F'$), adică P_2 ;

3. Greutatea proprie a prisme triunghiulare BCE ($B'C'E'$), adică P_3 .

Pentru ca alunecarea prisme AEF ($A'E'F'$), pe suprafața AF ($A'F'$) să nu se producă, trebuie ca acțiunea acestor forțe să fie anulată — în cazul limită — de rezistența la forfecare a sării pe suprafața AF ($A'F'$).

În vederea simplificării calculelor, vom considera a treia dimensiune a prismelor triunghiulare și a corpului parabolic FGF , egală cu unitatea.

Să notăm cu :

h = înălțimea camerei cu pereți verticali ;

h_1 = înălțimea camerei cu pereți înclinați ;

$H = h + h_1$;

α = unghiul de înclinare al pereților camerei trapezoidale ;

φ = unghiul de frecare al sării pe sare (egal cu unghiul de pantă naturală) = 60° în cazul sării, după Börger ¹⁾ ;

$u = \frac{K_z}{\gamma}$

$v = \frac{K_s}{\gamma}$

Ținând seama de notațiunile de mai sus avem :

$$P_1 = \gamma \left(\frac{FF^3}{48u} - FF' \cdot u \right) = \gamma \left[\frac{(D + 2H \cotg \varphi)^3}{48u} - (D + 2H \cotg \varphi) u \right]$$

$$P_2 = \frac{1}{2} \gamma \cdot H^2 \cdot \cotg \varphi ; \quad P_3 = \frac{1}{2} \gamma \cdot h_1^2 \cotg \alpha ; \quad F_l = AF \cdot K_s$$

În cazul limită când aceste forțe își fac echilibru, avem :

$$\left(\frac{P_1}{2} + P_2 + P_3 \right) \sin \varphi = \frac{H}{\sin \varphi} \cdot K_s .$$

Înlocuind în această relație valorile de mai sus ale forțelor respective, și dezvoltând după puterile descrescânde ale lui H ,

¹⁾ Börger : *Op. cit.*, p. 282.

găsim ecuația generală cu care putem determina înălțimea $h = H - h_1$ a camerelor trapezoidale cu pereți verticali.

$$(XXXVI) \quad 8 \cotg^3 \varphi \cdot H^3 + 12 \cotg \varphi (D \cotg \varphi + 4u) H^2 + 6 [(D^2 - 16u^2) \cotg \varphi - 16u \cdot v \cdot \operatorname{cosec}^2 \varphi] H + 48u (h_1^2 \cotg \alpha - D \cdot u) + D^3 = 0.$$

Făcând înlocuirea: $\varphi = 45^\circ + \varrho/2 = 75^\circ$ (unde: $\varrho = 60^\circ$, după Börger), ecuația de mai sus devine:

$$(XXXVI \text{ bis}) \quad 8 \operatorname{tg}^3 15^\circ \cdot H^3 + 12 \operatorname{tg} 15^\circ (D \cdot \operatorname{tg} 15^\circ + 4u) H^2 + 6 [(D^2 - 16u^2) \operatorname{tg} 15^\circ - 16u \cdot v \cdot \sec^2 15^\circ] H + 48u (h_1^2 \cotg \alpha - D \cdot u) + D^3 = 0.$$

Rezolvarea acestei ecuații de gradul III se poate face mai expeditiv tot cu ajutorul funcțiunilor circulare, după cum am indicat în capitolul precedent.

Discuție. Pentru ca valorile lui H date de ecuația (XXXVI bis) să fie *pozitive*, trebuie ca expresia:

$$6 [(D^2 - 16u^2) \operatorname{tg} 15^\circ - 16 \cdot u \cdot v \cdot \sec^2 15^\circ] \leq 0.$$

Această inegalitate este satisfăcută pentru valorile:

$$D \leq 4 \frac{\sqrt{u(u \operatorname{tg} 15^\circ + v \cdot \sec^2 15^\circ)}}{\operatorname{tg} 15^\circ} = 4 \sqrt{u(u + 4v)}.$$

Deoarece în general: $u = 4,55$ și $v = 22,6$, rezultă că: $D \leq 83$ m, adică ecuația (XXXVI bis) este aplicabilă numai pentru valori ale deschiderii camerelor, mai mici de 83 m.

APLICAȚIUNI

Să aplicăm ecuația (XXXVI bis) pentru determinarea adâncimii maxime a camerelor de exploatare dela salinele: *Ocna Mureșului*, *Slănic* și *Tg. Ocna*.

Exemplul I. Caracteristicile camerelor dela mina « Maria » a salinei *Ocna Mureșului* sunt:

$$d = 15 \text{ m} ; \quad h_1 = 15 \text{ m} ; \quad D = 45 \text{ m} ; \quad \alpha = 45^\circ.$$

Pentru cazul sării dela *Ocna Mureșului*, avem: $u = 4$ m și $v = 13,6$ m. Înlocuind valorile de mai sus în ecuația generală

(XXXVI bis), aceasta devine :

$$H^3 + 592 H^2 - 18.238 H + 656.348 = 0$$

Făcând transformarea : $H = x - 197$, ajungem la ecuația cubică redusă :

$$x^3 - 138.000 x + 19.600.000 = 0.$$

Vom rezolva această ecuație cu ajutorul funcțiunilor circulare punând : $\cos \varphi' = \frac{q'}{p' \sqrt{p'}}$, unde : $q' = 9.800.000$ și $p' = 46.000$. Ținând seama de aceste valori găsim : $\cos \varphi' \cong 1$ și deci $\varphi' = 0$. Singura rădăcină admisibilă este : $x = 2 \cdot \sqrt{p'} \cdot \cos 60^\circ = \sqrt{p'} = 212$ m.

Din această valoare deducem : $H = x - 197 = 15$ m.

Deoarece : $h = H - h_1$, rezultă că $h = 15 - 15 = 0$. Aceasta însemnează că pentru dimensiunile date acestor camere ($D = 45$ m și $\alpha = 45^\circ$), înălțimea pereților verticali ar trebui să fie nulă. Deoarece însă exploatarea a depășit această limită, s'au produs crăpături în pereții înclinați și verticali ai camerelor, după cum se vede din fig. 44.

Exemplul II. Să examinăm acum cazul camerelor dela mina « Mihai » a salinei *Slănic*. Aceste camere au următoarele caracteristici :

$$d = 12 \text{ m}; \quad D = 37 \text{ m}; \quad h_1 = 22 \text{ m}; \quad \alpha = 60^\circ; \\ u = 4,55 \text{ m și } v = 18 \text{ m}.$$

Pentru aceste valori ecuația generală (XXXVI bis) devine :

$$H^3 + 590 H^2 - 52.200 H + 110.000 = 0.$$

Făcând transformarea : $H = x - 197$, ajungem la ecuația cubică redusă :

$$x^3 - 168.233 x + 25.640.000 = 0$$

Vom rezolva această ecuație cu ajutorul funcțiunilor circulare punând : $\cos \varphi' = \frac{q'}{p' \sqrt{p'}}$, unde : $q' = 12.820.000$ și $p' = 56.080$. Ținând seama de aceste valori găsim : $\cos \varphi' = 0,966$ și deci $\varphi' = 15^\circ$.

Singura rădăcină admisibilă este : $x = 2 \sqrt{p'} \cdot \cos (60^\circ - \varphi' / 3)$
 $= 2 \sqrt{56.080} \cdot \cos 55^\circ = 271 \text{ m}$ și deci $H = x - 197 = 74 \text{ m}$.
 Deoarece : $h = H - h_1$, avem $h = 74 - 22 = 52 \text{ m}$.

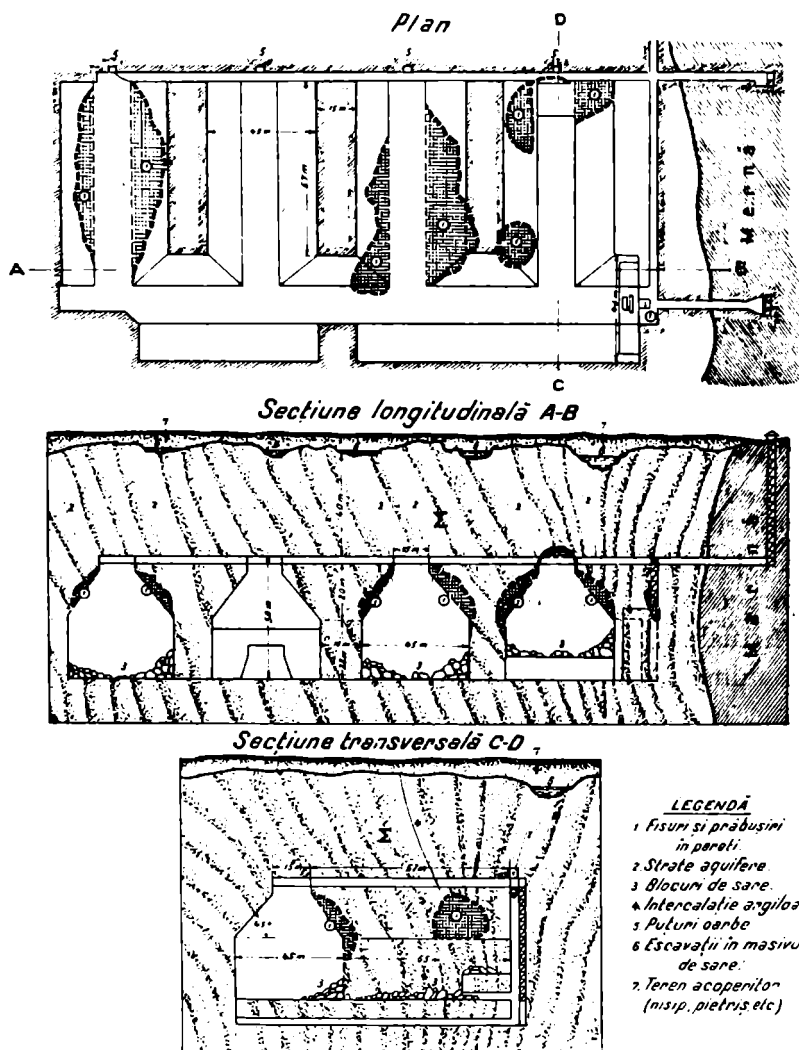


Fig. 44. — Secțiune și vedere în plan a minei Maria, dela Salina Ocna-Mureșului.

Aceasta înseamnă că exploatarea mai poate continua cu pereți verticali încă 52 m. Deoarece actualmente avem :

$H = 51$ m, însemnează că dela actualul nivel se mai pot adânci camerele cu încă 23 m.

Exemplul III. La salina Tg.-Ocna camerele minei actualmente în exploatare au următoarele caracteristici:

$$d = 12 \text{ m}; \quad D = 38 \text{ m}; \quad h_1 = 13 \text{ m}; \quad H = 67 \text{ m}; \\ u = 13,7; \quad v = 22,6; \quad \alpha = 45^\circ.$$

Pentru aceste valori ecuația generală (XXXVI bis) devine:

$$H^3 + 1360 H^2 - 225.300 H - 1.148.047 = 0.$$

Făcând transformarea: $H = x - 453$, ecuația de mai sus ajunge la forma cubică redusă:

$$x^3 - 841.833 x + 287.037.316 = 0.$$

Vom rezolva această ecuație cu ajutorul funcțiunilor circulare punând: $\cos q' = \frac{q'}{p' \sqrt{p'}}$, unde: $q' = 143.518.658$ și $p' = 280.611$. Ținând seama de aceste valori găsim: $\cos \varphi' = 0,965$ și $\varphi' = 15^\circ 10'$.

Singura rădăcină admisibilă este: $x = 2 \cdot \sqrt{p'} \cdot \cos(60^\circ - \varphi'/3) = 2 \cdot \sqrt{280.611} \cdot \cos 54^\circ 57' = 608$ m. Deoarece: $H = x - 453$, avem: $H = 155$ m, iar $h = 142$ m.

Actualmente camerele de exploatare dela salina Tg.-Ocna au o înălțime socotită dela tavan, de 67 m, ceea ce însemnează că ele pot fi adâncite încă: $155 - 67 = 88$ m. Din motive de siguranță exploatarea nu va mai continua decât până la o adâncime maximă de 75 m.

Exemplul IV. ($D = 0$).

Dacă facem în ecuația generală (XXXVI bis), $D = 0$, aceasta se reduce la forma:

$$8H [\operatorname{tg}^3 15^\circ \cdot H^2 + 6u \cdot \operatorname{tg} 15^\circ H - 96u (u \cdot \operatorname{tg} 15^\circ + v \cdot \sec^2 15^\circ)] = 0.$$

Această ecuație este satisfăcută pentru valoarea $H = 0$ și pentru valorile care anulează ecuația:

$$\operatorname{tg}^3 15^\circ H^2 + 6u \operatorname{tg} 15^\circ H - 96u (u \operatorname{tg} 15^\circ + v \cdot \sec^2 15^\circ) = 0.$$

$$\text{Rădăcinile acestei ecuații sunt: } H = \frac{-383 \pm 1580}{2}.$$

Singura rădăcină admisibilă este $H = 599$ m.

* * *

Caz particular. Dacă în ecuația (XXXVI), facem $\alpha = 90^\circ$, ajungem la forma simplificată :

$$(XXXVII) \quad 8 \cotg^3 \varphi \cdot H^3 + 12 \cotg \varphi (D \cotg \varphi + 4u) H^2 + 6 [(D^2 - 16u^2) \cotg \varphi - 16u \cdot v \cdot \operatorname{cosec}^2 \varphi] H + D (D^2 - 48u^2) = 0.$$

Făcând înlocuirea : $\varphi = 45^\circ + \varrho/2 = 75^\circ$ (unde : $\varrho = 60^\circ$, după Börger), ecuația de mai sus devine :

$$(XXXVII \text{ bis}) \quad 8 \operatorname{tg}^3 15^\circ \cdot H^3 + 2 \operatorname{tg} 15^\circ (D \operatorname{tg} 15^\circ + 4u) H^2 + 6 [(D^2 - 16u^2) \operatorname{tg} 15^\circ - 16u \cdot v \cdot \sec^2 15^\circ] H + D (D^2 - 48u^2) = 0.$$

APLICAȚIUNI

Să aplicăm ecuația de mai sus pentru câteva cazuri particulare.

Exemplul I. ($D = 0$).

Pentru o deschidere : $D = 0$, ecuația de mai sus devine :

$$8H [\operatorname{tg}^3 15^\circ H^2 + 6u \cdot \operatorname{tg} 15^\circ H - 12u (u \operatorname{tg} 15^\circ + v \cdot \sec^2 15^\circ)] = 0.$$

Rădăcinile acestei ecuații sunt :

$$H_1 = 0; H_{2,3} = \frac{-3u \pm \sqrt{9u^2 + 12u \operatorname{tg} 15^\circ (u \operatorname{tg} 15^\circ + v \sec^2 15^\circ)}}{\operatorname{tg}^2 15^\circ}$$

În cazul când luăm în considerație valorile minime ale rezistențelor la tracțiune și forfecare :

$$K_z = 5 \text{ kg/cm}^2; K_s = 25 \text{ kg/cm}^2, \text{ avem : } u = \frac{K_z}{\gamma} = 22,6 \text{ m}$$

$$\text{și } v = \frac{K_s}{\gamma} = 114 \text{ m, iar } H = 8570 \text{ m; dacă însă considerăm}$$

$$\text{valorile minime admisibile : } K_z \text{ adm} = \frac{K_z}{5} = 1 \text{ kg/cm}^2 \text{ și}$$

$$K_s \text{ adm} = \frac{K_s}{5} = 5 \text{ kg/cm}^2, \text{ avem : } u = 4,55 \text{ m și } v = 22,6 \text{ m,}$$

iar $H = 140 \text{ m}$. Datele obținute mai sus ne arată că chiar pentru o deschidere egală cu zero, nu se poate depăși adâncimea teoretică de 8570 m. Ori la această adâncime, sarea se găsește într'o stare înaintată de plasticitate, după cum am arătat într'un capitol anterior.

Exemplul II. ($D = u \sqrt{48}$).

Pentru această valoare a deschiderii, ecuația (XXXVI bis) se reduce la forma:

$$8H [\operatorname{tg}^3 15^\circ \cdot H^2 + 6u \operatorname{tg} 15^\circ (\sqrt{3} \cdot \operatorname{tg} 15^\circ + 1) H + 12u (2u \operatorname{tg} 15^\circ - v \cdot \sec^2 15^\circ)] = 0.$$

Rădăcinile acestei ecuații sunt:

$$H_1 = 0; H_{2,3} = \frac{-3u (\sqrt{3} \operatorname{tg} 15^\circ + 1)}{\operatorname{tg}^2 15^\circ} \pm$$

$$\frac{\sqrt{9u^2 (\sqrt{3} \operatorname{tg} 15^\circ + 1)^2 - 12u \cdot \operatorname{tg} 15^\circ (2u \operatorname{tg} 15^\circ - v \cdot \sec^2 15^\circ)}}{\operatorname{tg}^2 15^\circ}$$

În cazul când luăm în considerație valorile minime admisibile ale rezistențelor la tracțiune și forfecare, adică atunci când: $u = 4,55$ m și $v = 22,6$ m, avem: $H = 95$ m. Dacă însă în locul rezistențelor minime admisibile se iau în considerație rezistențele minime reale, obținute prin încercările de laborator făcute, adică dacă avem: $u = 22,6$ m și $v = 114$ m, atunci $H = 480$ m.

Exemplul III. În cazul când: $0 < D < u \sqrt{48}$, valoarea înălțimii H a camerei cu profil dreptunghiular este: $H \leq 95$ m.

η_3) *Ipoteza III.* Ca și în ipoteza II, vom admite și în acest caz teoriile lui *Ritter* — v. *Willmann* și *Coulomb* — *Rebhann*.

Pentru mai multă siguranță în dimensionarea pereților camerei, să presupunem că asupra prismelor triunghiulare AEF ($A'E'F'$) lucrează întreaga greutate a corpului parabolic FGF' , fără să mai luăm în considerație rezistența la tracțiune exercitată de către zăcământ pe bolta FGF' (fig. 43).

Ținând seama de notațiile de mai sus avem:

$$P_1 = \gamma \frac{FF'^3}{24u} = \gamma \frac{(2H \cdot \cotg \varphi + D)^3}{24u}; P_2 = \frac{1}{2} \gamma \cdot H^2 \cdot \cotg \varphi$$

$$P_3 = \frac{1}{2} \gamma \cdot h_1^2 \cdot \cotg \alpha; F_l = AF \cdot K_s.$$

În cazul limită, când aceste forțe își fac echilibru, putem scrie :

$$\left(\frac{P_1}{2} + P_2 + P_3 \right) \sin \varphi = \frac{H}{\sin \varphi} \cdot Ks$$

Înlocuind în această ecuație valorile de mai sus ale forțelor respective și dezvoltând după puterile descrescătoare ale lui H , găsim ecuația generală, cu care putem determina înălțimea $h = H - h_1$, a camerelor trapezoidale cu pereți verticali.

$$\begin{aligned} \text{(XXXVIII)} \quad & 8 \operatorname{ctg}^3 \varphi \cdot H^3 + 12 (D + 2u \cdot \operatorname{ctg} \varphi) H^2 \\ & + 6 (D^2 \cdot \operatorname{ctg} \varphi - 8 \cdot u \cdot v \cdot \operatorname{cosec}^2 \varphi) H \\ & + 24u \cdot \operatorname{ctg} \alpha \cdot h_1 + D^3 = 0. \end{aligned}$$

Deoarece: $\varphi = 45^\circ + \varrho/2$, iar $\varrho = 60^\circ$, avem $\varphi = 75^\circ$, iar ecuația de mai sus devine :

$$\begin{aligned} \text{(XXXVIII bis)} \quad & 8 \cdot \operatorname{tg}^3 15^\circ \cdot H^3 + 12 (D + 2u \operatorname{tg} 15^\circ) H^2 \\ & + 6 (D^2 \cdot \operatorname{tg} 15^\circ - 8 \cdot u \cdot v \cdot \sec^2 15^\circ) H \\ & + 24 \cdot u \operatorname{ctg} \alpha \cdot h_1 + D^3 = 0. \end{aligned}$$

Rezolvarea acestei ecuații de gradul III se poate face mai expeditiv tot cu ajutorul funcțiunilor circulare, după cum am indicat în capitolul precedent.

Discuție. Pentru ca valorile lui H date de ecuația (XXXVIII bis) să fie *pozitive*, trebuie ca expresia :

$$6 (D^2 \operatorname{tg} 15^\circ - 8 \cdot u \cdot v \cdot \sec^2 15^\circ) \leq 0.$$

Această inegalitate este satisfăcută pentru valorile :

$$D \leq \sqrt{\frac{8u \cdot v \cdot \sec^2 15^\circ}{\operatorname{tg} 15^\circ}} = 4 \sqrt{2 \cdot u \cdot v}.$$

APLICAȚIUNI

Vom aplica ecuația (XXXVIII bis), pentru determinarea adâncimii maxime a camerelor de exploatare dela salinele: *Ocna Mureșului* și *Slănic*.

Exemplul I. Caracteristicile camerelor dela mina « Maria » a salinei *Ocna Mureșului* sunt următoarele :

$$d = 15 \text{ m} ; h = 15 \text{ m} ; D = 45 \text{ m} ; \alpha = 45^\circ .$$

Pentru cazul sării dela *Ocna Mureșului*, avem : $u = 4$ m și $v = 13,6$ m. Conform condiției : $D \leq 4 \sqrt{2u \cdot v}$ și ținând seama de aceste valori avem : $D = 41,6$ m. Deoarece deschiderea efectivă a camerelor dela această salină este de 45 m, înseamnă că ele au depășit deschiderea limită și ca atare este explicabil fenomenul de fisurare a pereților.

Exemplul II. Camerele minei « Mihai » dela *Slănic*, au următoarele dimensiuni : $d = 12$ m ; $D = 37$ m ; $h_1 = 22$ m, iar $\alpha = 60^\circ$.

Inlocuind aceste valori în ecuația (XXXVIII bis) și ținând seama că în cazul sării dela *Slănic*, avem : $u = 4,55$ m și $v = 18$ m, aceasta devine :

$$H^3 + 3100 H^2 - 13.350 H + 52.033 = 0.$$

Punând : $H = x - 1033$, ecuația de mai sus se transformă în ecuația cubică redusă :

$$x^3 - 3.212.000 x + 2.131.752.000 = 0.$$

Rezolvând cu ajutorul funcțiunilor circulare, găsim pentru rădăcina admisibilă a acestei ecuații valoarea : $x = 1034$ m și deci $H = 1034 - 1033 = 1$ m.

Exemplul III. ($D = 0$).

Dacă în ecuația (XXXVIII bis) facem $D = 0$, atunci aceasta se reduce la forma :

$$8 H (\operatorname{tg}^3 15^\circ \cdot H^2 + 3 \cdot u \cdot \operatorname{tg} 15^\circ \cdot H - 6u \cdot v \cdot \sec^2 15^\circ) = 0.$$

Ținând seama că în general avem : $u = 4,55$ m și $v = 22,6$ m, rădăcinile acestei ecuații sunt :

$$H_1 = 0 \quad H_2 = 117 \text{ m}.$$

Notă. Valorile înălțimilor H ale camerelor deduse cu ajutorul ecuației (XXXVIII bis), fiind foarte mici și cu totul departe de dimensiunile la care s'a ajuns în practică, rezultă că ipoteza în care am stabilit această ecuație, adică ipoteza că întreaga greutate a corpului parabolic ar acționa asupra prismelor triunghiulare AEF ($A'E'F'$) este prea acoperitoare.

* * *

Caz particular. În cazul când camera de exploatare are numai pereți verticali, adică atunci când $\alpha = 90^\circ$, ecuația generală (XXXVIII), se reduce la forma:

$$(XXXIX) \quad 8 \cot^3 \varphi \cdot H^3 + 12 (D + 2u \cot \varphi) H^2 + 6 (D^2 \cdot \cot \varphi - 8 \cdot u \cdot v \cdot \operatorname{cosec}^2 \varphi) H + D^3 = 0.$$

Făcând înlocuirea: $\varphi = 45 + \varrho/2 = 75^\circ$ (unde $\varrho = 60^\circ$, după Börger), ecuația de mai sus devine:

$$(XXXIX \text{ bis}) \quad 8 \operatorname{tg}^3 15^\circ \cdot H^3 + 12 (D + 2u \operatorname{tg} 15^\circ) H^2 + 6 (D^2 \operatorname{tg} 15^\circ - 8 \cdot u \cdot v \cdot \sec^2 15^\circ) H + D^3 = 0.$$

Discuție. Pentru ca H să aibă valori *pozitive*, trebuie ca expresia:

$$6 (D^2 \operatorname{tg} 15^\circ - 8 \cdot u \cdot v \cdot \sec^2 15^\circ) \leq 0.$$

Această inegalitate este satisfăcută pentru valorile:
 $D \leq 4 \sqrt{2 \cdot u \cdot v}$. Având în vedere că în general: $u = 4,55$ m și $v = 22,6$ m, rezultă că: $D \leq 57$ m.

APLICAȚIUNI

Să aplicăm ecuația (XXXIX bis) la câteva cazuri particulare.

Exemplul I. ($D = 0$).

Pentru această valoare a deschiderii, ecuația (XXXIX bis) devine:

$$8 H [\operatorname{tg}^3 15^\circ H^2 + 3u \operatorname{tg} 15^\circ H - 6 \cdot u \cdot v \cdot \sec^2 15^\circ] = 0.$$

Rădăcinile acestei ecuații sunt:

$$H_1 = 0; H_{2,3} = \frac{-3u \pm \sqrt{9u^2 + 24 \cdot u \cdot v \operatorname{tg} 15^\circ \cdot \sec^2 15^\circ}}{2 \operatorname{tg}^2 15^\circ}.$$

Pentru cazul general când: $u = 4,55$ m și $v = 22,6$ m, avem: $H = 117$ m.

Exemplul II. ($D = 10$ m).

Pentru o deschidere de 10 m a unei camere cu profil dreptunghiular și considerând că: $u = 4,55$ m și $v = 22,6$ m, ecuația generală (XXXIX bis) devine:

$$H^3 + 980 H^2 - 34.000 H + 6550 = 0.$$

Făcând transformarea : $H = x - 323$, ecuația de mai sus se reduce la forma cubică :

$$x^3 - 354.000 x + 80.950.000 = 0$$

Vom rezolva această ecuație cu ajutorul funcțiunilor circulare punând $\cos \varphi' = \frac{q'}{p' \sqrt{p'}}$ unde : $q' = 11.246.169$ și $p' = 115.779$. Ținând seama de aceste valori găsim $\cos \varphi' \approx 1$ și deci $\varphi' = 0$.

Singura rădăcină admisibilă este : $x = 2 \sqrt{p'} \cdot \cos 60^\circ = \sqrt{p'} = 342$. Ținând seama că : $H = x - 327$, găsim că $H = 15$ m.

Notă. Și în acest caz valorile lui H calculate cu ecuația (XXXIX bis), sunt cu mult prea mici față de înălțimile la care au ajuns camerele cu profil dreptunghiular la exploatările de sare, ceea ce însemnează că ipoteza în care ne-am pus când am stabilit ecuația aceasta, este deasemenea prea acoperitoare.

* * *

În fine, ținem să mai amintim, că asupra modului de calcul al înălțimii unei camere cu profil dreptunghiular, *Börger* ¹⁾ propune următoarea formulă simplificată :

$$f = 45 + \sqrt{2000 - 0,06 a^3}$$

unde :

f = înălțimea camerei ;

a = deschiderea camerei.

După această formulă, înălțimea minimă a unei camere cu profil dreptunghiular ar fi de 45 m, corespunzând unei deschideri de 32 m, iar înălțimea maximă de cca 90 m, corespunzând unei deschideri de 0 m. De aci rezultă constatarea, că pentru deschideri cuprinse între 0 și 32 m, înălțimea camerei poate fi mai mare de 45 m, însă în nici un caz nu poate depăși 90 m.

Deoarece la salinele noastre avem camere cu înălțimi mai mari de 90 m, însemnează că formula indicată de *Börger*, dă rezultate aproximative.

¹⁾ Börger : op. cit., pag. 282.

CONCLUZIUNI

Din cele arătate în acest capitol rezultă că, pentru aplicații practice, este recomandabil să se folosească ecuația (XXXVI bis), în cazul camerelor cu profil trapezoidal și ecuația (XXXVII bis), în cazul camerelor cu profil dreptunghiular, deoarece valorile pe care le dau aceste ecuații sunt cele mai apropiate de realitate.

2. CALCULUL DIMENSIUNILOR STÂLPILOR
DE SUSȚINERE

O mină de sare se compune în general dintr'o serie de camere de exploatare separate între ele prin stâlpi de susținere (fig. 5) sau situate în jurul unui stâlp central de susținere (fig. 45).

Rolul stâlpilor de susținere este de a suporta greutatea stratelor acoperitoare și de a împiedica prăbușirea camerelor sub acțiunea acestui efort. Pentru siguranța exploatării, stâlpii de susținere trebuie să aibă anumite dimensiuni.

La alegerea acestor dimensiuni se urmărește realizarea următoarelor două condițiuni:

a) Rezistența la eforturi mecanice a sării din stâlp să fie suficient de mare;

b) Volumul de sare lăsat în stâlp să fie minim.

În privința modului de calculare, majoritatea cercetărilor este de acord în a admite, că stâlpii de susținere sunt supuși numai la eforturi de compresiune, datorită greutateii stratelor acoperitoare, eforturi a căror valoare este exprimată de relația: $P = \gamma \cdot H_1$ (t/m²), în care: γ = greutatea specifică medie a stratelor acoperitoare și H_1 = adâncimea la care se găsește mina.

Dacă notăm cu: d_1 = lățimea stâlpului; l_1 lungimea stâlpului, restul notațiilor fiind cele utilizate și în capitolele precedente; dacă presupunem pentru simplificare că luăm o lungime a stâlpului de susținere egală cu unitatea (în direcția perpendiculară pe planul figurii) și în fine dacă admitem teoriile lui Ritter — v. Willmann și Coulomb — Rebhann, referitoare

la modul de repartizare a eforturilor zăcământului asupra tavanului și pereților camerei, rezultă următoarele :

— Partea din stâlp, a cărei lățime este egală cu d_2 , este supusă la un efort de compresiune a cărui valoare este : $d_2 \cdot l \cdot H_1$ (t/m²) ;

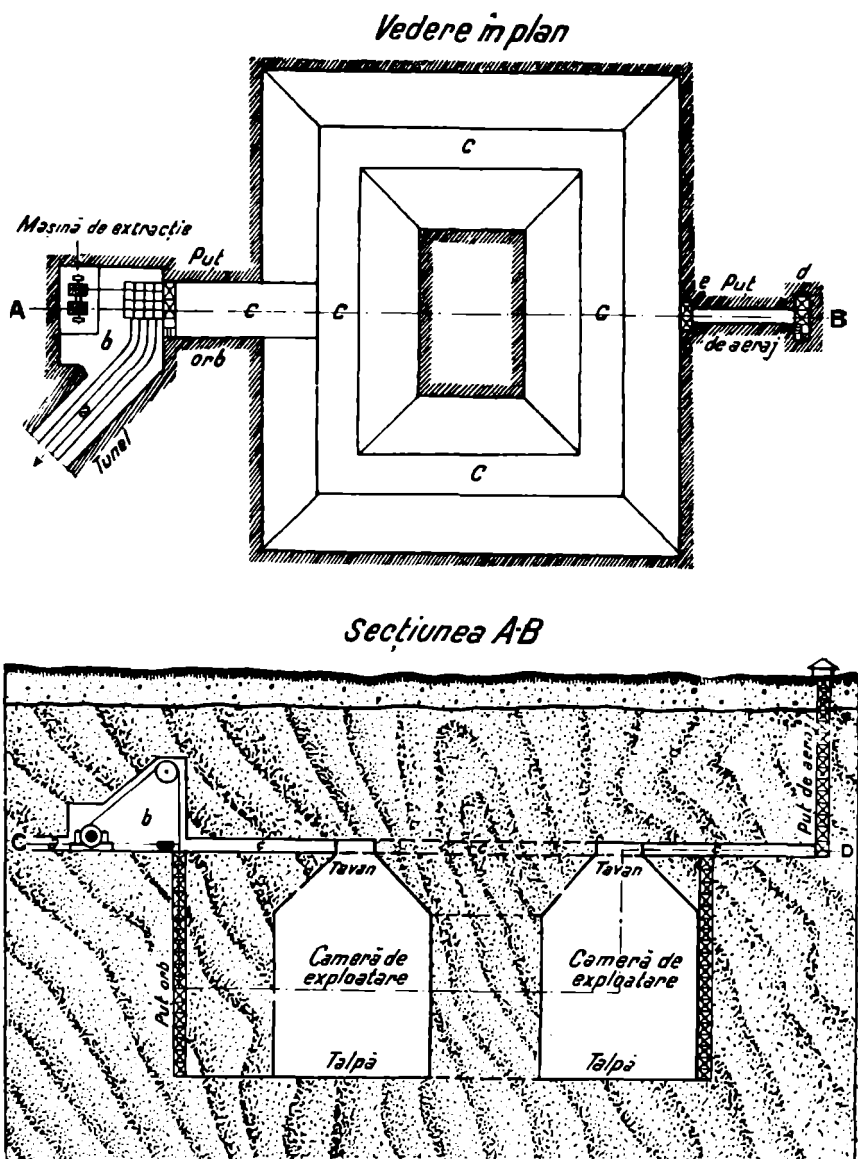


Fig. 45. — Planul unei exploatări cu camere trapezoidale, având tunel de extracție și stâlp central de susținere.

— Părțile din stâlp, situate în apropierea pereților camerelor, și ale căror lățimi sunt egale cu : $h \cdot \cotg\varphi$, sunt supuse la un efort de alunecare după suprafețele AB ($A'B'$), din cauza presiunilor exercitate de către greutatea G_1 și G_1' ale corpurilor parabolice ce se formează deasupra tavanelor acestor camere.

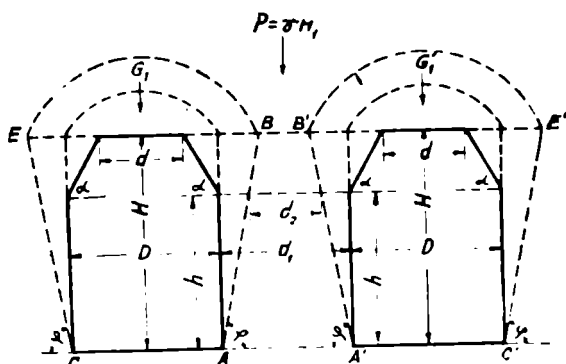


Fig. 46.

Ținând seama de aceste considerațiuni avem :

$$d_1 = d_2 + 2 h \cdot \cotg\varphi$$

Deoarece efortul de compresiune exercitat de către zăcă-mânt pe suprafața : $d_2 \times l$ (m^2) nu trebuie să fie mai mare ca rezistența de rupere la compresiune a sării, urmează să avem îndeplinită condiția : $\frac{\gamma \cdot H_1}{d_2 \times l} \leq Kd$. Din această relație deducem :

$d_2 \geq \frac{\gamma \cdot H_1}{Kd}$. Înlocuind această valoare în relația de mai sus avem :

$$(XL) \quad d_1 = \frac{\gamma}{Kd} \cdot H_1 + 2 \cotg\varphi \cdot h$$

Considerând cazul cel mai defavorabil, adică atunci când stâlpul de susținere este înconjurat de camere de exploatare, urmează conform celor arătate mai înainte ca :

$$l_1 > d_1 = \frac{\gamma}{Kd} \cdot H_1 + 2 \cotg\varphi \cdot h$$

Această relație ne arată că un stâlp de susținere nu poate avea o suprafață mai mică decât aceea a unui patrat cu latura egală cu:

$$d_1 = \frac{\gamma}{Kd} H_1 + 2 \cot \varphi \cdot h$$

Discuție. Din cele arătate în prima parte a studiului de față rezultă, că sarea gemă supusă la sarcini de compresie, se deformează elastic până la un efort maxim de 25 kg/cm^2 , iar dela acest efort în sus se deformează plastic. Deformările corespunzătoare eforturilor: $25 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_c < 100 \text{ kg/cm}^2$, sunt relativ mici, iar cele corespunzătoare eforturilor: $\sigma_c > 100 \text{ kg/cm}^2$, sunt destul de apreciable. Ca atare, la stabilirea dimensiunilor stâlpilor de susținere, este recomandabil a se alege astfel aceste dimensiuni, pentru ca sarea să se găsească în regimul deformațiilor elastice sau cel mult în regimul deformațiilor plastice mici, adică să avem îndeplinită condiția:

$$25 \text{ kg/cm}^2 \leq Kd \leq 100 \text{ kg/cm}^2.$$

Ținând seama de aceste considerațiuni și având în vedere că:

$$\gamma = 2,2 \text{ t/m}^3 \text{ și } \varphi = 45 + \varrho/2 = 75^\circ,$$

relația (XL) devine:

$$(XL \text{ bis}) \quad d_1 = 0,536 h + 0,008 H_1.$$

Această formulă este aplicabilă și pentru calculul stâlpilor care separă camerele cu profil dreptunghiular.

APLICAȚIUNI

Să aplicăm formula (XL bis) la câteva cazuri particulare.

Exemplul I. Să considerăm cazul minei « Maria » a salinei Ocna Mureșului.

Caracteristicile camerelor și stâlpilor de susținere dela această mină sunt:

$$h = 32 \text{ m} ; \quad d_1 = 15 \text{ m}, \quad \text{iar } H_1 = 65 \text{ m}$$

Inlocuind aceste valori în formula de mai sus găsim:

$$d_1 = 17,67 \text{ m. Deoarece dimensiunea ce s'a dat acestor stâlpi}$$

este de 15 m, înseamnă că ei se găsesc sub limita minimă teoretică și ca atare nu pot rezista efortului zăcământului, ceea ce s'a și întâmplat în practică, după cum se vede din fig. 44.

Exemplul II. Să examinăm acum situația dela mina actualmente în exploatare la salina *Tg.-Ocna*. Această mină este alcătuită din 4 camere cu profil trapezoidal, situate în jurul unui stâlp central de susținere având dimensiunile: 72×54 m. Camerele au următoarele caracteristici:

$d = 12$ m ; $D = 38$ m ; $h = 49$ m ; $\alpha = 45^\circ$; $H_1 = 100$ m.

Aplicând formula (XL bis) găsim: $d_1 = 27$ m, ceea ce arată că stâlpul este supradimensionat.

Exemplul III. Să examinăm cazul minei în exploatare dela salina *Ocna Dej*. Exploatarea se face la această salină prin camere cu profil trapezoidal cu următoarele caracteristici: $d = 12$ m ; $D = 35$ m ; $h = 15$ m ; $H_1 = 80$ m. Stâlpii de susținere au dimensiuni de: 14×30 m.

Ținând seama de aceste date găsim: $d_1 = 8,68$ m.

Și în acest caz stâlpii de susținere sunt bine dimensionați.

Exemplul IV. În fine, vom lua în examinare cazul camerelor dela orizontul II, actualmente în curs de deschidere la salina *Slănic*. Camerele acestui orizont au următoarele caracteristici:

$d = 10$ m ; $\alpha = 60^\circ$; $D = 36$ m ; $h_1 = 22,5$ m ; $h = 27,5$ m ; $H = 50$ m ; $H_1 = 200$ m, iar $d_1 \text{ min} = 44$ m.

Ținând seama de aceste valori găsim: $d_1 = 17$ m. Deoarece lățimea minimă a stâlpilor de susținere este de 44 m, înseamnă că dimensiunile alese sunt bune.

Notă. Formula (XL bis) este aplicabilă numai pentru cazurile când $H_1 \leq 1500$ m, adică numai pentru adâncimea până la care sarea gemă rezistă la efortul de compresiune datorit zăcământului.

Valoarea lui H_1 am dedus-o din formula:

$$H_1 = \frac{P}{\gamma} \text{ unde: } P = Kd = 330 \text{ kg/cm}^2 = 3300 \text{ t/m}^2$$

$$\text{iar } \gamma = 2,2 \text{ t/m}^3$$

* * *

Asupra modului de calculare a lățimii stâlpilor de susținere care separă camerele cu profil dreptunghiular, dă o formulă și *Börger* ¹⁾. Această formulă are următoarea expresie :

$$(XLI) \quad p = \frac{a \cdot b}{\left(\frac{940}{h} - 1 \right) (a + b)} + 0,54f$$

unde :

p = lățimea stâlpului ;

h = adâncimea la care se găsește exploatarea ;

a = deschiderea camerei ;

b = lungimea camerei ;

f = înălțimea camerei.

Discuție. Formula stabilită de *Börger* nu este aplicabilă decât pentru adâncimi : $h < 940$ m, deoarece dacă $h > 940$ m, valorile lui p sunt negative.

Deasemenea, pentru $p = 940$ m, avem : $p = +\infty$, ceea ce înseamnă că 940 m este adâncimea maximă până la care se pot face exploatare de sare, fapt care nu corespunde realității.

De altfel chiar atunci când $h < 940$ m, această formulă dă valori exagerat de mari pentru stâlpii de susținere. Așa de exemplu, dacă luăm cazul unei exploatare prin camere cu profil dreptunghiular, având caracteristicile următoare : $a = 20$ m ; $b = 100$ m ; $f = 15$ m, găsim : $p = 103$ m, pentru $h = 800$ m și $p = 28$ m, pentru $h = 500$ m.

Din aceste motive formula lui *Börger* nu este recomandabil a fi întrebuințată în practică.

3. CALCULUL DIMENSIUNILOR PLANȘEULUI DINTRE CAMERE

a) *Calculul grosimii planșeului*

La zăcămintele de sare cu grosimi apreciabile, exploatarea nu se face într'un singur etaj (orizontal), ci în mai multe, dispunându-se camerele una sub alta, astfel ca stâlpii de susținere

¹⁾ *Börger* : *Op. cit.*, p. 283.

lăsați între ele să fie exact în prelungire, pentru ca presiunea zăcământului să se transmită axial.

După cum în direcție orizontală, se lasă între camere stâlpi de susținere, tot așa și în direcție verticală se lasă planșee, al căror rol este de a reduce înălțimea camerelor și de a le mări siguranța de exploatare.

Pentru stabilirea formulei cu ajutorul căreia să putem calcula grosimea planșeului dintre 2 camere, va trebui să ținem seama și de modul în care se face exploatarea zăcământului de sare.

În general se deosebesc două feluri de exploatare:

a) O exploatare a orizonturilor de sus în jos, care este cea mai întrebuințată;

β) O exploatare a orizonturilor de jos în sus, care este întrebuințată mai rar.

a) *Exploatare de sus în jos.*

La exploatarea prin orizonturi de sus în jos, singura forță care lucrează asupra planșeului este greutatea sa proprie și greutatea foarte redusă de altfel a instalațiilor de transport, etc., din mină, deoarece la zăcămintele de sare gemă nu se aplică rambleiajul camerelor, cum se face curent la exploatarea zăcămintelor de săruri de potasiu sau de alte minereuri.

Vom calcula grosimea planșeului, considerându-l încastrat în pereții camerei.

Secțiunea periculoasă este tocmai la punctele de încastrare.

Formula care ne dă grosimea planșeului este:

$$M = Kb \cdot W \text{ (Hütte, ed. fr. (1926) vol. I, p. 665).}$$

unde:

M = momentul încovoietor maxim;

W = modulul de inerție al secțiunii periculoase;

Kb = rezistența de rupere la încovoiere a sării.

Pentru simplificarea calculelor vom considera o lățime de planșeu egală cu unitatea.

$$M = \frac{1}{12} \cdot \gamma \cdot a \cdot D^2 \text{ (Hütte, ed. fr. (1926), vol. I, pag. 696);}$$

$$W = \frac{1}{6} \cdot 1 \cdot a^2 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad 681).$$

Inlocuind valorile lui M și W în formula de mai sus avem :

$$\frac{1}{12} \cdot \gamma \cdot a \cdot D^2 = \frac{1}{6} \cdot Kb \cdot a^2$$

Din această relație deducem :

$$a = \frac{1}{2} \cdot \frac{\gamma}{Kb} \cdot D^2$$

Ținând seama că: $\gamma = 2,2 \text{ t/m}^3$, și considerând că din tabela 6, avem: $Kb \text{ min} = 20 \text{ kg/cm}^2$, iar $Kd \text{ adm} = \frac{Kb \text{ min}}{c} = \frac{20}{5} = 4 \text{ kg/cm}^2 = 40 \text{ t/m}^2$, rezultă pentru a valoarea :

(XLII) $a = 0,0275 D^2$.

Această formulă ne arată că grosimea planșeului dintre camere este proporțională cu patratul deschiderii camerei.

APLICAȚIUNI

Valoarea grosimii planșeului în funcție de deschiderea camerei este indicată în tabela 21.

TABELA Nr. 21

$D \text{ (m)}$	10	15	20	25	30
$a \text{ (m)}$	2,75	6,19	11	17	25

Cifrele de mai sus sunt foarte acoperitoare, deoarece la stabilirea formulei (XLII) ne-am pus în ipoteza cea mai defavorabilă, presupunând pentru rezistența de rupere la încovoiere a sării, valoarea cea mai mică obținută prin încercările de laborator făcute, iar pentru coeficientul de siguranță c luând valoarea cea mai mare, $c = 5$.

În practică, deschiderile la tavan ale camerelor nu sunt mai mari de 20 m, în cazul profilului dreptunghiular și de 15 m, în cazul profilului trapezoidal. Ca atare grosimea planșeului pentru aceste cazuri este de $6 \div 11 \text{ m}$, ceea ce corespunde și cu prescripțiile miniere germane.

β) Exploatarea de jos în sus.

La zăcămintele de sare gemă, la care din anumite motive de ordin tehnic minier, exploatarea trebuie să se facă prin orizonturi de jos în sus, grosimea planșeului trebuie să fie mult mai mare, din cauză că la greutatea proprie se adaogă și greutatea sării rezultată din abatajul camerei.

Valoarea momentului încovoietor maxim este în acest caz :

$$M_{max} = M_1 + M_2$$

unde :

M_1 = Momentul încovoietor datorit greutății proprii ;

M_2 = Momentul încovoietor datorit greutății sării din abataj.

$$M_1 = \frac{1}{12} \cdot \gamma \cdot a \cdot D^2 \text{ și } M_2 = \frac{1}{12} \gamma_1 \cdot a_1 \cdot D^2 .$$

În aceste formule am notat cu : γ = greutatea specifică a sării geme masive și γ_1 = greutatea specifică a sării geme exploatare ; a = grosimea planșeului și a_1 = înălțimea sării rezultate din abataj.

Formula cu care calculăm grosimea planșeului este :

$$M_{max} = M_1 + M_2 = Kb \cdot W$$

$$M_1 + M_2 = \frac{1}{12} (\gamma \cdot a + \gamma_1 \cdot a_1) \cdot D^2$$

$$W = \frac{1}{6} \cdot a^2$$

Înlocuind aceste valori în relația de mai sus, obținem ecuația generală care dă pe a :

$$2 Kb \cdot a^2 - \gamma \cdot D^3 \cdot a - \gamma_1 \cdot a_1 \cdot D^2 = 0 .$$

Rădăcinile acestei ecuații sunt :

$$(XLIII) \quad a = \frac{\gamma \cdot D^2}{4 Kb} \left[1 + \sqrt{8 \cdot Kb \cdot \frac{a_1 \cdot \gamma_1}{D^2 \cdot \gamma^2} + 1} \right] .$$

b) *Calculul lungimii planșeului*a. *Exploatare de sus în jos*

Vom calcula lungimea planșeului punând condiția ca acesta să nu se foarfece în lungul pereților sub acțiunea propriei greutate.

Dacă notăm cu :

D = Deschiderea camerei, în m ;

a = grosimea planșeului, în m ;

L = lungimea planșeului și a camerei, în m ;

γ = greutatea specifică a sării geme, în t/m³ ;

K_s = rezistența la forfecare a sării, în kg/cm² ;

c = coef. de siguranță.

Vom avea următoarea condiție de echilibru :

$$2 a (D + L) \frac{K_s}{c} = D \cdot L \cdot a \cdot \gamma.$$

sau :

$$2 (D + L) \frac{K_s}{c} = D \cdot \gamma \cdot L.$$

Aceasta ne arată că relația de mai sus este cu totul independentă de grosimea planșeului.

De aci deducem valoarea lungimii planșeului :

$$(XLIV) \quad L = \frac{2 D \frac{K_s}{c}}{D \cdot \gamma - 2 \frac{K_s}{c}}$$

DISCUȚIE

Ecuția (XLIV) se mai poate scrie sub forma :

$$L = \frac{2 \cdot \frac{K_s}{c}}{\gamma - 2 \cdot \frac{K_s}{c \cdot D}}.$$

Studiind variația lui L în funcție de D , găsim valorile din tabela Nr. 22.

TABELA Nr. 22

D	o	+	2	$\frac{K_s}{c \cdot \gamma}$	$= 45,45 \text{ m}$	$+$	∞
L	o	—	$\mp$	∞	$+$	$+$	2 $\frac{K_s}{c \cdot \gamma}$

Rezultă din această tabelă, că pentru valori ale deschiderii camerelor mai mici ca $\frac{2 K_s}{c \cdot \gamma}$, planșeele pot avea lungimi infinite de mari, și invers, pentru valori ale deschiderilor mai mari ca $\frac{2 K_s}{c \cdot \gamma}$, lungimea planșeelor poate fi de maximum $\frac{2 \cdot K_s}{c \cdot \gamma} = 45,45 \text{ m}$.

APLICAȚIUNI

Dacă luăm pentru rezistența de rupere la forfecare a sării geme valoarea minimă de 25 kg/cm^2 și dacă alegem un coeficient de siguranță $c = 5$, avem $K_s \text{ adm} = 5 \text{ kg/cm}^2 = 50 \text{ t/m}^2$ și deci :

$$\frac{2 K_s}{c \cdot \gamma} = 2 \frac{250}{5 \cdot 2,2} = 45,45 \text{ m}.$$

Ținând seama de cele arătate în tabela 22, rezultă că pentru valori ale deschiderii camerelor mai mici ca $45,45 \text{ m}$, lungimea planșeelor poate fi infinite de mare. În practică deschiderile maxime la tavan ale camerelor nedepășind 20 m , înseamnă că planșeele pot avea lungimi ori cât de mari.

β) Exploatare de jos în sus.

Aplicând același raționament ca mai sus, și adăugând la greutatea proprie a planșeului și greutatea sării rezultată din abataj, ajungem la următoarea formulă care dă valoarea lui L :

$$(XLV) \quad L = \frac{2 \cdot a \cdot D \cdot \frac{K_s}{c}}{D(a \cdot \gamma + h_1 \cdot \gamma_1) - 2 a \cdot \frac{K_s}{c}}.$$

În această formulă am notat :

D = deschiderea camerei, în m ;

L = lungimea camerei, în m ;

a = grosimea planșeului, în m ;

h_1 = înălțimea medie a sării rezultată din abataj, în m ;

γ = greutatea specifică a sării geme masive, în t/m³ ;

γ_1 = greutatea specifică a sării geme rezultată din abataj, în t/m³ ;

K_s = rezistența la forfecare a sării geme, în t/m² ;

c = coef. de siguranță.

Valoarea lui a din formula (XLV) se deduce aplicând formula (XLII).

Punând formula (XLV) sub forma :

$$(XLV \text{ bis}) \quad L = \frac{2a \cdot \frac{K_s}{c}}{a \cdot \gamma + h_1 \cdot \gamma_1 - \frac{2a}{D} \cdot \frac{K_s}{c}} .$$

și studiind variația lui L în funcție de D , găsim valorile din tabela care urmează :

TABELA Nr. 23

D	o	$\frac{2a}{c} \cdot \frac{K_s}{(a \cdot \gamma + h_1 \cdot \gamma_1)}$	$+$	∞
L	o	$-$	$\mp \infty$	$+$ $\frac{2a}{c} \cdot \frac{K_s}{a \cdot \gamma + h_1 \cdot \gamma_1}$

Și în acest caz, pentru deschideri mai mici ca: $\frac{2a}{c} \cdot \frac{K_s}{a \cdot \gamma + h_1 \cdot \gamma_1}$ lungimea camerelor poate fi infinit de mare.

4. ALEGEREA METODEI DE EXPLOATARE ÎN FUNCȚIE DE ADÂNCIMEA MINEI

În capitolele precedente am examinat metodele de calcul care se pot folosi pentru stabilirea dimensiunilor unei camere de exploatare. Am văzut din cele expuse în aceste capitole că :

— Deschiderile la tavan și la talpă ale unei camere sunt *independente* de adâncimea la care se găsește exploatarea;

— Dimensiunile stâlpilor de susținere sunt *dependente* de grosimea stratelor acoperitoare, adică de adâncimea la care se găsește exploatarea.

Ținând seamă de aceste considerațiuni, rezultă următoarele concluziuni referitoare la alegerea metodei de exploatare și a dimensiunilor camerelor, în funcțiune de adâncimea la care se găsește zăcământul de sare ce trebuie exploatat :

1. Pentru stabilirea dimensiunilor optime ale deschiderii la tavan și la talpă, precum și a înclinării pereților (dacă se folosește profilul trapezoidal), se pot aplica formulele matematice indicate la capitolele respective.

2. Pentru calculul dimensiunilor stâlpilor de susținere, urmează să se țină seama de regimul la care este supusă sarea gemă din acești stâlpi, la adâncimea respectivă a exploatării.

Având în vedere această din urmă condiție, deosebim următoarele trei feluri de exploatare ¹⁾, a căror descriere o vom face pe scurt în cele ce urmează.

a) *Exploatare la adâncimi corespunzătoare regimului deformărilor elastice*

În regimul deformărilor elastice ($0 \div 25 \text{ kg/cm}^2$), sarea gemă suferă modificări fizice și mecanice de mică importanță. Astfel, în acest regim deformările permanente — determinate după normele în vigoare stabilite de Rezistența Materialelor — au valori de: $0 \div 0,03 \%$. Aceste date se referă la experiențe făcute pe cuburi și reprezintă valorile cu care se scurtează înălțimea cuburilor, în cazul eforturilor de compresiune cuprinse între $0 \div 25 \text{ kg/cm}^2$.

Adâncimea maximă până la care sarea dintr'un zăcământ se găsește într'un regim de deformări elastice, o deducem apli-

¹⁾ Dr.-Ing. M. S t a m a t i u : *Considerațiuni asupra metodelor de exploatare a zăcămintelor de sare gemă la diferite adâncimi*, Comunicare la Congresul Asoc. Ing. și Tehn. din Industria Minieră, București (1939).

când formula de mai jos, și are ca valoare :

$$h = \frac{P}{\gamma} = \frac{250 \text{ tone/m}^2}{2,2 \text{ tone/m}^3} = 114 \text{ m.}$$

După cum am arătat cu altă ocazie. într'un alt studiu ¹⁾, în tot timpul deformărilor elastice sarea gemă își păstrează structura cristalină și proprietățile mecanice inițiale.

Să examinăm ce se petrece în practică cu o cameră de exploatare, din momentul deschiderii ei, până la părăsirea minei respective.

În figura de mai jos dăm o secțiune prin două camere cu profil trapezoidal, separate printr'un stâlp de susținere.

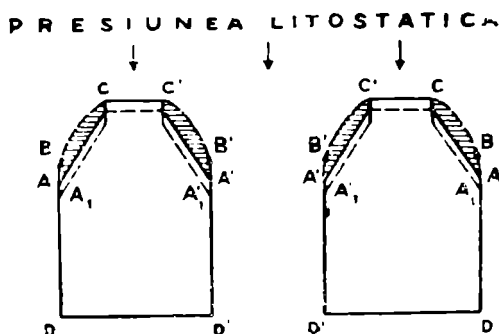


Fig. 47.

Înainte de deschiderea camerei, sarea din zăcământ se găsea supusă efortului datorit presiunii litostatice, care considerat după direcția gravitației avea valoarea $P = \gamma \cdot h$ (t/m^2 sau kg/cm^2). După executarea deschiderii camerei, sarea din jurul golului, supusă aceleiași presiuni litostatice, începe să se deformeze. Deformările cele mai mari le au de suferit pereții și stâlpii de susținere care sunt supuși la un efort de compresiune ce depinde de adâncimea la care se găsește golul respectiv. Datorită acestui efort, înălțimea camerei și deci și aceea a pereților verticali, are tendința să se micșoreze, punctele A și A' ajun-

¹⁾ Dr.-Ing. M. Stamatiu: *Beiträge zur Klärung einiger Abbau-probleme bei den rumänischen Salzgruben* (« Habilitationsschrift », Bergakademie Freiberg, 1936, p. 42).

gând în A_1 și A'_1 . Această micșorare, considerând o înălțime maximă a peretelui vertical de 40 m, este de : $40 \frac{0,03}{100} = 0,012$ m. Datorită deplasării peretelui înclinat, din A și A' , în A_1 și A'_1 , se produce un început de fisurare, în direcția AB și $A'B'$.

Deoarece deplasarea este foarte mică (max. 1,2 cm), și tendința de fisurare este redusă. Dacă însă intervin și alte cauze exterioare ca : mișcări tectonice, cutremure, folosire anormală de explozivi, etc., atunci fisurarea se accentuează cu tendința de prăbușire a peretelui înclinat, după suprafețele ABC și $A'B'C'$.

In concluzie, putem afirma, că din punct de vedere tehnic minier, adâncimea până la 114 m, este cea mai favorabilă unei exploatare de sare, deoarece în această regiune pereții camerelor și stâlpii de susținere încearcă deformările cele mai mici.

Ca atare se pot face până la 114 m, exploatare prin camere cu orice fel de profil : *dreptunghiular*, *trapezoidal* sau *ogival*, bineînțeles respectându-se *deschiderile limită* pentru *tavan* (25 m, la camerele cu profil dreptunghiular ; 15 m, la camerele cu profil trapezoidal și 5 m, pentru camerele cu profil parabolic) și pentru *talpă* (25 m, la camerele cu profil dreptunghiular ; 40 m, la camerele cu profil trapezoidal și 50 m, pentru camerele cu profil parabolic), precum și înclinările pentru pereți, conform indicațiilor ce am dat într'un capitol anterior.

În țara noastră, majoritatea masivelor de sare în exploatare ajungând până aproape de suprafață, orizonturile de exploatare se găsesc la adâncimi relativ mici, în jurul cifrei de mai sus.

Datorită acestei situații favorabile, se explică acum în mod cu totul clar, menținerea în bune condițiuni, adică fără fisurări sau prăbușiri, a multora din camerele minelor noastre de sare, cu toate că exploatarea în ele a încetat de mai multe decenii.

b) *Exploatare la adâncimi corespunzătoare regimului deformărilor plastice mici*

În regimul deformărilor plastice mici, sarea gemă suferă deformări permanente cuprinse între 0,03 % și 0,3 %.

Adâncimea la care sarea gemă dintr'un zăcământ se găsește într'un regim de deformății plastice mici, este cuprinsă între

114 m și 456 m. Valoarea de 456 m, am dedus-o din formula $h = \frac{P}{\gamma}$, în care am înlocuit pe P , cu 100 kg/cm².

Referindu-ne tot la figura anterioară și calculând deformarea maximă a sării geme, considerând o adâncime de 456 m, și o înălțime a camerei de exploatare, de 50 m, găsim valoarea de 0,15 m. Această deformare de 15 cm, este ceva mai importantă ca în cazul precedent și ea poate avea ca urmare formarea de fisuri în punctele A și A' ale camerei. Aceste fisuri se măresc cu timpul, din cauza creșterii deformărilor plastice ale sării și pot cauza prăbușirea pereților înclinați. Din cele mai sus arătate rezultă următoarele concluziuni importante din punct de vedere al aplicațiilor practice :

— Chiar în cazul unor dimensionări juste ale deschiderilor din tavan și talpă, pereții camerelor suferă, pentru adâncimi cuprinse între 114 m și 456 m, deformări plastice (permanente), care pot cauza fisuri și prăbușiri mai ales în pereții înclinați ;

— Pentru adâncimi cuprinse între 114 m și 456 m, profilul camerelor de exploatare poate să fie : *dreptunghiular*, *ogival* sau *trapezoidal*, însă în acest ultim caz este de recomandat ca tavanul să fie boltit ;

— Deschiderile la tavan pot ajunge până la : 20 m, pentru camerele cu profil dreptunghiular ; 10 m, pentru camerele cu profil trapezoidal și 5 m, pentru camerele cu profil parabolic ;

— Deschiderile la talpă pot ajunge până la : 20 m, pentru camerele cu profil dreptunghiular ; 36 m, pentru camerele cu profil trapezoidal și 50 m, pentru camerele cu profil parabolic.

c) *Exploatări la adâncimi corespunzătoare regimului deformărilor plastice mari*

Adâncimea la care sarea dintr'un zăcământ se găsește într'un regim de deformări plastice mari, începe dela 456 m și ține până la cca. 11.700 m, când ea devine fluidă, după cum au arătat cercetările de laborator făcute de *Geller*.

Exploatări miniere însă nu se pot face, după cum am arătat mai înainte, decât până la max. 1.500 m, aceasta fiind adâncimea corespunzătoare limitei de rupere a sării geme.

Dela adâncimea de 456 m, până la 1.500 m, sarea gemă suferă deformări plastice mari, cuprinse între: 0,3 % ÷ 6 %. Este dela sine înțeles, că pentru siguranța minelor, metoda de exploatare trebuie astfel aleasă, ca să se evite pe cât se poate accidentele, deoarece deformările și prin urmare consecințele lor, crăpăturile și prăbușirile pereților, nu pot fi înlăturate la aceste adâncimi.

Din punct de vedere practic, am putea fixa metoda de exploatare, în funcție de adâncimea zăcămintului, după cum urmează :

— Dela 456 m ÷ max. 700 m, se pot face exploatări prin camere, numai cu *profil dreptunghiular* și cu deschideri la tavan până la 15 m, fără rambleierea golurilor ;

— Dela 700 ÷ 1000 m, se pot face exploatări prin camere, numai cu *profil dreptunghiular*, însă cu tavan boltit și cu deschideri dela 10 ÷ 15 m, cu sau fără rambleierea ulterioară a golurilor, după caz ;

— Dela 1000 ÷ 1500 m, se pot face exploatări prin camere numai cu *profil dreptunghiular* și cu deschideri la tavan până la 10 m, cu rambleierea obligatorie a golurilor ;

— Dela 1500 m în jos, nu mai este posibil practic să se exploateze sarea prin metode miniere, decât cu condiția ca golurile — în special cele ale căilor de comunicație subterană — să fie susținute, iar camerele imediat după golirea lor de sare, să fie rambleiate.

Aceste măsuri se impun deoarece dela această adâncime în jos, *presiunea litostatică* este mai mare decât rezistența la compresiune a sării.

Față de costul ridicat al susținerii și de prețul de vânzare redus al sării, precum și ținând seama de temperatura datorită căldurii geocentrice, este de examinat dacă pentru adâncimi depășind 1500 m, nu este mai rentabil a se exploata sarea prin metoda disolvării, decât prin metoda minieră.

* * *

În ceea ce privește viitoarele exploatări de sare din *România*, ținând seama de situația excepțional de favorabilă a zăcămintelor

respective, care ajung până aproape de suprafață, și având în vedere că aceste exploatări nu vor depăși adâncimea de 500 m, decât într'un viitor destul de îndepărtat, însemnează că li se pot aplica normele ce le-am stabilit pentru exploatări la adâncimi corespunzătoare regimului deformărilor elastice și plastice mici.

CONCLUZIUNI GENERALE

Studiul de față cuprinde o examinare din punct de vedere teoretic și practic, a problemei dimensionării camerelor de exploatare, a stâlpilor de susținere și a planșeelor dela o mină de sare gemă.

Examinarea s'a făcut aplicând teoriile lui *Ritter* și von *Willmann*, referitoare la modul de acționare a presiunii zăcământului asupra tavanului și pereților înclinați ai camerei, precum și teoria lui *Coulomb-Rebhann*, în ceea ce privește modul de acționare a acestei presiuni asupra pereților verticali.

Rezultatele obținute prin acest studiu ne-au dus la următoarele concluzii generale:

1. Efortul exercitat de către zăcământ asupra tavanului și pereților unei camere de exploatare, este *independent* de adâncimea la care se găsește mina, însă *dependent* de mărimea corpului parabolic ce se formează deasupra tavanului acestei camere.

2. Efortul (P) exercitat de către zăcământ asupra stâlpilor de susținere, este *dependent* de adâncimea (H_1) la care se găsește exploatarea respectivă ($P = \gamma \cdot H_1$ t/m²).

3. Formulele matematice care se pot folosi pentru stabilirea dimensiunilor unei camere de exploatare sunt următoarele:

a) Deschiderea la tavan

Pentru *tavanele plane*, deschiderea *optimă* este dată de formula: $d = 4u$ (unde: $u = \frac{Kz}{\gamma}$), iar deschiderea *maximă*, de formula: $d = \sqrt[3]{48} \cdot u$.

Pentru *tavanele boltite* (boltirea fiind executată după o curbă parabolică), *deschiderea optimă* și *deschiderea maximă* pot avea valori mai mari decât: $d = 4u$ și $d = \sqrt{48} \cdot u$. În acest caz însă boltirea tavanului trebuie să aibă o înălțime minimă: $h' = 0,00685 d^2 - 6,825$ (m).

În cazul exploatărilor de sare gemă deschiderile la tavan au următoarele valori:

- a) Camere cu profil trapezoidal: $10 \text{ m} < d < 15 \text{ m}$.
- β) Camere cu profil dreptunghiular: $20 \text{ m} < d < 25 \text{ m}$.
- γ) Camere cu profil ogival: $4 \text{ m} < d < 6 \text{ m}$.

b) Deschiderea la talpă

- a) Camere cu profil trapezoidal.

$$D = d + 2h \cdot \cotg \alpha$$

unde:

d = deschiderea la tavan (10 m ÷ 15 m);

α = înclinarea pereților;

h = înălțimea camerei cu pereți înclinați, dată de ecuația (XXIV):

$$8 \cotg^3 \alpha \cdot h^3 + 12 \cotg \alpha (d \cdot \cotg \alpha + 4u) h^2 + 6[(d^2 - 16u^2) \cotg \alpha - 16u \cdot v] h + d (d^2 - 48u^2) = 0.$$

- β) Camere cu profil dreptunghiular.

$$20 \text{ m} < D < 25 \text{ m}.$$

c) Înălțimea camerelor de exploatare

- a) Camere cu profil trapezoidal.

Dacă ținem seama de notațiile din fig. 43, valorile înălțimilor h_1 și h , sunt date de ecuațiile (XXIV) și (XXXVI bis):

$$(XXIV) \quad 8 \cotg^3 \alpha \cdot h_1^3 + 12 \cotg \alpha (d \cdot \cotg \alpha + 4u) h_1^2 + 6[(d^2 - 16u^2) \cotg \alpha - 16 \cdot u \cdot v] h_1 + d (d^2 - 48u^2) = 0$$

$$(XXXVI \text{ bis}) \quad 8 \operatorname{tg}^3 15^\circ \cdot H^3 + 12 \operatorname{tg} 15^\circ (D \cdot \operatorname{tg} 15^\circ + 4u) H^2 + 6[(D^2 - 16u^2) \operatorname{tg} 15^\circ - 16u \cdot v \cdot \sec^2 15^\circ] H + 48u (h_1^2 \cotg \alpha - D \cdot u) + D^3 = 0.$$

În ecuația (XXXVI bis) am notat: $H = h + h_1$, de unde rezultă valoarea lui: $h = H - h_1$.

β) Camere cu profil dreptunghiular.

Valoarea înălțimii H a unei camere cu profil dreptunghiular este dată de ecuația (XXXVII bis).

$$(XXXVII \text{ bis}) \quad 8 \operatorname{tg}^3 15^\circ \cdot H^3 + 12 \operatorname{tg} 15^\circ (D \operatorname{tg} 15^\circ + 4u) H^2 + 6 [(D^2 - 16u^2) \operatorname{tg} 15^\circ - 16 \cdot u \cdot v \cdot \sec^2 15^\circ] H + D (D^2 - 48u^2) = 0$$

d) Lungimea unei camere de exploatare

$$(XXI \text{ bis}) \quad l = \frac{d}{0,022 d - 1}$$

unde: d = deschiderea la tavan a camerei.

Pentru deschideri: $d < 45,45$ m, lungimea camerelor de exploatare poate fi infinit de mare.

e) Dimensiunile stâlpilor de susținere

Dacă notăm cu :

d_1 = lățimea stâlpului;

l_1 = lungimea stâlpului;

Valorile respective sunt date de formulele :

$$d_1 = 0,536 h + 0,008 H_1; \quad l_1 \geq d_1.$$

f) Dimensiunile planșeului dintre camere

a) Grosimea planșeului.

$a = 0,0275 D^2$ (în cazul exploatării de sus în jos);

$$a' = \frac{\gamma \cdot D^2}{4 K b} \left[1 + \sqrt{8 \cdot K b \frac{a_1 \cdot \gamma_1}{D^2 \cdot \gamma^2} + 1} \right]$$

(în cazul exploatării de jos în sus)

β) Lungimea planșeului.

$$L = \frac{2 D - \frac{K_s}{c}}{D \cdot \gamma - 2 \frac{K_s}{c}} \quad (\text{în cazul exploatării de sus în jos});$$

$$L' = \frac{2 \cdot a \cdot D \cdot \frac{K_s}{c}}{D (a \cdot \gamma + h_1 \cdot \gamma_1) - 2 \cdot a \cdot \frac{K_s}{c}} \quad (\text{în cazul exploatării de jos în sus}).$$

4. Exploatări miniere de sare nu se pot face decât până la adâncimea de cca 1500 m.

5. Metodele de exploatare precum și dimensiunile camelelor și ale stâlpilor de susținere se stabilesc ținându-se seama de: *a)* proprietățile fizice și mecanice ale zăcământului de sare respectiv; *b)* adâncimea la care se deschide exploatarea; *c)* diferite considerațiuni economice locale.

6. Formulele matematice și concluziile la care s'a ajuns în acest studiu sunt generale și aplicabile oricărui zăcământ de sare gemă.

7. Pentru zăcămintele de săruri de potasiu, formulele respective rămân deasemenea valabile, cu condiția însă ca în aplicațiile practice ce se vor face, să se țină seama de proprietățile fizice și mecanice ale acestora, care sunt cu totul diferite de cele ale sării geme.

LITERATURA

1. ADAMS F. and COCKER E.: An investigation into the elastic constants of rocks, Carnegie Inst. of Washington Publ., (1906), Nr. 46.
2. ADAMS and WILLIAMSON: On the compressibility of minerals and rocks at high pressures, I. Franklin Inst., (1923), p. 475.
3. ADAMS F. and NICOLSON J.: An Experiment into the flow of marble, Philos. Transact., (1901), Vol. 195, A.
4. AUERBACH-HORT: Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik, Bd. III, (1927).
5. BACH C.: Versuche mit Granitquadern zu Brückengelenken, Zeitsch. V. d. Ing., (1903), p. 1446.
6. — Elastizität und Festigkeit, Berlin, (1902).
7. BACH C. und BAUMANN R.: Elastizität und Festigkeit. Die für Technik wichtigsten Sätze und deren erfahrungsmässige Grundlage, Berlin, (1924).
8. BARTON D.: American Salt-Dome. Problems in the Licht of the Roumanian and German Salt-Domes, « Bull. of the Americ. Assoc. of Petrol. Geologist », (1925), Chicago-Illinois, Bd. 9, p. 417.
9. — Mechanic of formation of Salt-Dome, « Bull. Americ. Assoc. Petrol. Geologist », T. XVII, (1933), Nr. 9.
10. BAUSCHINGER: Versuche über Elastizität und Festigkeit, Mitteil. mech. techn. Labor., T. H. München, (1884), H. 10.

11. — Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der wichtigsten natürlichen Bausteine in Bayern, Mitteil. mech.-techn. Labor., T. H. München, (1884), H. 10.
12. BORCHERT und STÖCKE: (Vezi: Stöcke und Borchert).
13. BÖRGER H.: Die Beziehungen zwischen Gebirgsdruck und Abbausicherheit unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse beim versatzlosen Steinsalzfirstenbau, Kali, (1929), H. 18 și 19.
14. BRANDAU K.: Das Problem des Baues langer tiefliegender Alpentunnels und die Erfahrungen beim Baue des Simplontunnels, Schw. Bauzeitung, (1909).
15. BREYER: Über die Elastizität von Gesteinen, Zeits. Geophys., (1930), H. 2, p. 98.
16. BRIDGMAN P.: Breaking tests under hydrostatic pressure and conditions of rupture, Phil. Mag., (1912), London.
17. BRILLOUIN M.: Annales Scient. de l'Ecole Normale, T. 7, p. 345—360, (1890); Ann. d. phys., T. 13, p. 75—113, (1920); T. 3, p. 129—144, (1925).
18. BUSCH: Über die Expansivkraft des Steinsalzes, Zeitsch. für praktische Geologie, (1907), p. 369.
19. CORDEBAS: Diaclases et failles, Mines et Carrières, (1928), p. 121.
20. COCKER and ADAMS: (Vezi: Adams and Cocker).
21. COSTĂCHESCU N.: Gazurile cuprinse în sare și în vulcanii de glod din România, Teză de doctorat, Iași (1905).
22. COULOMB: Détermination de la pression des terres sur un mur de soutènement, Hütte, ed. fr., (1926), Vol III, p. 176.
23. CRUSSARD L.: Les charges de terrain dans leurs rapports avec l'élasticité, Revue de l'Ind. Minérale, Nr. 322, (1934), p. 375—390.
24. CULMANN K.: Die grapische Statik, Zürich, (1866).
25. DIANU FL.: Salinele Române, București, (1897).
26. DONATH A.: Untersuchungen über den Erddruck auf Stützwände, Zeitsch. für Bauwesen, (1891).
27. DRUDE und VOIGT: (Vezi: Voigt und Drude).
28. ENGESSER: Über den Erddruck gegen innere Stützwände, Deutsche Bauzeitung, (1882), p. 91.
29. ESCHER B. and KUENEN PH.: Experiments in connection with Salt Domes, Leydsch. Geol. Mededeelingen, Deel. III, Aflev. 3; II Leiden, (1929).
30. EVERDING: Festschrift zum X Allgemeinen Deutschen Bergmannstage zu Eisenach. (Deutschlands Kali-bergbau, p. 114).
31. FENNER R.: Untersuchungen zur Erkenntnis des Gebirgsdruckes, Glückauf, (1938), Nr. 32 și Nr. 33, pag. 681—695 și pag. 705—715.
32. FICHTEL: Geschichte des Steinsalzes und der Steinsalzgruben in Siebenbürgen, (1870).

33. FÖPPL: Die Abhängigkeit der Bruchgefahr von der Art des Spannungszustandes. Mitteil. mech.-techn. Labor. der T. H. München, (1900), H. 27.
34. — Versuche über die Wirkung eines allseitig gleichen Flüssigkeitsdruckes, Mitteil. mech.-techn. Labor, T. H. München, (1900), H. 27, S. 6.
35. — Vorlesungen über technische Mechanik. III, Leipzig (1900).
36. — Résistance des matériaux et éléments de la théorie mathématique de l'élasticité, Paris (1930).
37. FRITSCH: Beanspruchung des Grubenbaues in verschiedenen Teufen, Glückauf, (1935), Nr. 71.
38. FÜHRER F.: Salzbergbau und Salinenkunde, Braunschweig, (1900).
39. FULDA E.: Zum Verhalten von Salzgesteinen bei tektonischen Druck, Zeitsch. der Deutschen Geol. Gesellsch., Bd. 87, (1935) H. 3, p. 147.
40. GEIRINGER H.: Fondements mathématiques de la théorie des corps plastiques isotropes, Mémoires des Sciences Math., fasc. LXXXVI, Paris, (1937).
41. GEHLER: Würfel- und Säulenfestigkeit als Grundlage des Betonprüfung, Bauningenieur, (1928). S. 24.
42. GELLER A.: Über das Verhalten verschiedener Minerale der Salzlagere bei hohen Drucken und wechselnden Temperaturen, Zeitsch. für Krist., (1924), Bd. 60, H. 5 și H. 6, p. 414—472.
43. — Salztektone und Salzmetamorphose, Kali, (1924), Nr. 18, p. 297.
44. — Zur Kenntnis fließfester Körper, Zeitsch. für Krist., Bd. 62, (1925), H. 5 și H. 6, p. 395—411.
45. — Das Schmelzen von Salzen bei hohen Drucken in seiner Bedeutung für den Vorgang der Salzmetamorphose, Fortschr. Min. Krist. Petr., Berlin, (1930), pag. 143—146.
46. GEORGESCU V. et RĂDULESCU DAN: (Vezi: Rădulescu et Georgescu).
47. GILLITZER: Das Wesen des Gebirgsdruckes und dessen Ausnutzung beim Abbaubetriebe des Mansfelder Bergbaues, Glückauf, (1928), p. 977.
48. — Der Gebirgsdruck beim Mansfelder Bergbau, Intern. Bergwirtschaft und Bergtechnik, (1930). H. 17.
49. GOLDBREICH: Die Bodenbewegung im Kohlenrevier und deren Einfluss auf die Tagesoberfläche, Berlin (1926).
50. GRAF: Versuche über Druckelastizität, Beton und Eisen, (1926), p. 399.
51. GRIGERCIK G.: Berechnung des Grubendruckes, Montanistischen Rundschau, XXII Jahrg, (1930), Nr. 23.
52. GRIPP K.: Steigt das Salz zu Lüneberg, Langenfelde und Segeberg episodisch oder kontinuierlich, Jahresber. des Nieder-Sächs. Ver., Bd. 13, (1920).
53. GRÖGER: Statik der Tunnelgewölbe, Prag, (1881).

54. HANISCH: Bestimmung der Biegungs-, Zug-, Druck- und Schubfestigkeit an Bausteinen der Öster.-ungarischen Monarchie, (1901).
55. HĂNUȚ: Exploatarea masivelor puternice de sare gemă din România, « Bul. Soc. Polit. », (1902—1904).
56. HARBORT E.: Zur Frage der Aufpressungsvorgänge und Alters der nord-westdeutschen Salzvorkommen, Kali, (1913).
57. HEIM A.: Mechanismus der Gebirgsbildung, Basel, (1878), Bd. 2, p. 31.
58. — Geologische Nachlese, Tunnelbau und Gebirgsdruck, Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 50. Jahrg., (1905), H. 1.
59. HEISE und HERBST: Lehrbuch der Bergbaukunde, Bd. I, (1938) și Bd. II, (1932).
60. HESS: Elastizität trockner und feuchter Gesteine, Zentralblatt. Min., (1912), p. 471.
61. HIRSCHWALD: Handbuch der bautechnischen Gesteinsprüfung, Berlin, (1912).
62. ISTRATI C. I. DR.: Compoziția chimică și câteva observațiuni relative la sarea gemă din cele patru mine ale României, « Bul. Soc. Politecnice », (1889); Idem, Analale Acad. Rom., T. XXII, (1899—1900).
63. — Le sel des salines roumaines (sarea din sarnițele României), « Bul. Soc. Șt. Fizice », București, (1894).
64. JANSSEN H.: Versuche über Getreidedruck in Sillozellen, Zeitsch. V. d. Ing., (1895), p. 1045.
65. JOFFE, KIRPITSCHWA und LEWITZKI: Deformation und Festigkeit der Kristalle, Zeitsch. für Phys., (1924), p. 286.
66. KÁRMÁN v.: Festigkeitsversuche unter allseitigem Druck, Z. V. d. Ing., (1911), Forschungsheft, Nr. 112, p. 1748; Idem, Forschung Ingenieurwesen, (1912), H. 118, p. 37.
67. KEGEL K.: Über den Abbau von Kalisalzlagernstätten in grösseren Teufen, Glückauf, (1906). p. 1309.
68. — Bergmännische Wasserwirtschaft, Halle/S, (1938).
69. — Druchwirkungen im Bergbau, Glückauf, (1938), Nr. 28, pag. 601—610.
70. KICK: Die Prinzipien der mechanischen Technologie und die Festigkeitslehre, Z. V. d. Ing., (1893), p. 919.
71. KLEINHORST: Bei Bodensenkungen auftretende Bodenverschiebungen, Glückauf, (1928), p. 1142.
72. KOENEN M.: Berechnung des Seiten- und Bodendruckes in Silozellen, Zentralblatt der Baunverw., (1896).
73. KÖGLER F.: Taschenbuch für Berg- und Hüttenleute, Berlin, (1929).
74. KUENEN et ESCHER: (Vezi: Escher et Kuenen).
75. KÜHN P.: Betrachtungen über die Gebirgsdruckfrage, Glückauf, (1931), Nr. 48, p. 1477.

76. — Spannungszustand und Bruchgefahr im ungestörten Gebirge, Glückauf, (1931), Bd. 67, p. 1033 ș. u.
77. — Spannungs- und Strukturzustand des Gesteins im ungestörten Gebirge, Glückauf, (1933), Nr. 25.
78. KRUSCH: Über norddeutsche Salzstöcke, ihre Genesis und Tektonik. Beziehungen zwischen der Form und dem Gradientenbild der Drehwaagenmessung, Kali, (1932), H. 5. p. 51.
79. KUSAKABE: On the modulus of elasticity of rocks, Comm. Colleg. of. Science Univ. Tokyo, (1905), Bd. 20, Art. 9.
80. LACHMANN: Der Salzauftrieb, Kali, (1910), H. 8.
81. LAHMANN: Flüssige Kristalle sowie die Plastizität der Kristalle, Zeitsch. Physik u. Chem., (1904), p. 267.
82. LEES: Salzgletscher in Persien, Mitteil. d. Geol. Gesellsch. in Wien, (1927), Bd. XX.
83. LEHMANN: Bewegungsvorgänge bei der Bildung von Pingen und Trogen, Glückauf, (1919), p. 934.
84. LENK: Der Ausgleich des Gebirgsdruckes in grossen Teufen beim Berg- und Tunnelbau, Berlin, (1931).
85. LÉVY M.: Extrait du Mémoire sur les équations générales des mouvements intérieures des corps solides ductiles au dela des limites ou l'élasticité pourrait les ramener à leur premier état, Journ. Math. pures et appl., Série 2., T. 16, (1871), p. 369.
86. LOTZE FR.: Steinsalz und Kalisalze Geologie, Berlin, (1938).
87. MERUȚIU V.: Contribuțiune la studiul masivelor de sare din România, București, (1912).
88. MILCHS: Plastische Umformung von Steinsalz und Sylvin unter allseitigem Druck, Neues Jahrb. für Min., (1904), p. 118.
89. MISES R. v.: Mechanik der festen Körper im plastisch-deformablen Zustand, Nach. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen, (1913).
90. MRAZEC L. et DR. W. TEISSEYRE: Aperçu géologique sur les formations salifères et les gisements de sel en Roumanie. Les monopoles de l'État., Exp. univ. de Paris, (1900); Idem, Moniteur des intérêts pétrolifères roumaines, Buc., (1902), Nr. 43—51.
91. MRAZEC L. und DR. W. TEISSEYRE: (Vezi: W. Teisseyre und L. Mrazec).
92. MRAZEC L.: Schema einiger Typen von Falten mit durchspiessenden Kern; Über die Bildung der rumänischen Petroleumlagerstätten, 3-ème Congrès Intern. du Pétrole, Vol. II, Buc. (1907).
93. — Despre cutele de străpungere, « Bul. Soc. de Științe », București, (1907).
94. — Une visite à la saline de Slănic-Prahova, București, (1910).
95. — Les plis diapirs, C. R. des Séances de l'Inst. Geol. de Roumanie, T. II, (1915).

96. — L'origine des domes à sel du Gulf Coastal Plain des États du Texas et de la Louisiane, C. R. des Séances de l'Inst. Geol. de Roumanie, T. III, (1920).
97. MÜLLER H.-BRESLAU: Erddruck auf Stützmauern, Stuttgart, (1906).
98. MÜLLER O.: Untersuchungen an Karbongesteinen zur Klärung von Gebirgsdruckfragen, Glückauf, Nr. 47—48, (1930), p. 1601, ș. u.
99. MÜGGE: Über das Verhalten einiger Minerale der Salzlagerstätten gegenüber hohen Druck bei wechselnden Temperaturen nach Versuchen von A. Geller, Nach. d. Ges. f. Wissensch. Göttingen, Matem.-physik-Klasse. (1924), Sitzung 1, VIII.
100. PAULCKE: Das Experiment in der Geologie, (1912), p. 32.
101. POLANYI M.: Über die Natur der Festigkeit, Z. Metallwirtschaft, H. 26, (1930), p. 553.
102. POLANYI und SCHMIDT: Zur Frage der Plastizität. Verformung bei tiefen Temperaturen, Sonderdruck aus, «Die Naturwissenschaft», 17 Jahrgang, H. 18—19, Berlin.
103. PÖSEPNY F.: Studien aus dem Salinargebiete Siebenbürgens. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst., Wien, Bd. XVII, (1867) și Bd. XXI, (1871).
104. PRAGER W.: Mécanique des solides au delà du domaine élastique, Mémorial des Sciences Math., fasc. LXXXVII, Paris, (1937).
105. PRANDTL und RINNE: Referat über durchgeführte vergleichende Untersuchungen über die Methoden zur Bestimmung der Druckfestigkeit von Gesteinen, Kali, (1909), p. 360; Neues Jahrb. für Min., (1907), p. 45.
106. PRANDTL L.: Nach. d. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen. Math. Phys., (1920), p. 74; Zeitsch. für angew. Math. u. Mech., T. I, (1921), p. 15.
107. PRANTE, Messungen des Getreidedruckes gegen Sillowandungen, Zeitsch. V. d. I., (1896), pag. 1122.
108. RĂDULESCU D. et GEORGESCU V.: Contribution à l'étude des gisements de sel de la Roumanie, Publ. de l'Inst. Chim. de Cluj, Vol. IV, (1928), Série B., Lab. de Chimie physique.
109. REDLICH, TERZAGHI und KAMPE: Ingenieurgeologie, Berlin, (1929).
110. REBHANN G.: Theorie des Erddruckes, Wien, (1871).
111. REICH H.: Über Gesteinselastizität, Zeitsch. der Deutschen Geol. Gesellsch, Monatsberichte, (1927), Nr. 1—2.
112. — Die elastischen Eigenschaften der Gesteine, Gerlands Beitr. für Geophysik, (1927), p. 86.
113. RINNE F.: Umformung von Kalkspatkristallen und von Marmor unter allseitigem Druck, Neues Jahrb. für Min., (1903), Bd. I, p. 160.
114. — Plastische Umformung von Steinsalz und Sylvinit unter allseitigem Druck, Jahrb. für Mineralogie, (1904), p. 154.

115. — Bemerkungen zu den experimentellen Erfahrungen von A. Geller, über das Fließen natürlicher Salze und zu den von ihm und O. Mügge, aus den gewonnenen Daten gezogenen Schlussfolgerungen, Ber. über die Verh. d. Sächs. Akad. d. Wissensch., Leipzig, (1925), p. 25, ș. u.
116. RETI: Chronologia rei camaralis marmaticae, manuscript din 1811, amintit de « Monografia anonimă » scrisă asupra exploatărilor de sare din Maramureș, monografie care se găsește în Biblioteca Serv. Expl. Salinelor C.A.M. și datând dinainte de 1871.
117. RITTER W.: Die Statik der Tunnelgewölbe, Berlin, (1879).
118. RODATZ: Die Frage des Spülversatzes für Kalibergwerke Kali (1914), p. 92.
119. ŘHZIHA F.: Lehrbuch der gesamten Tunnelbaukunst, Berlin, (1867).
120. — Theorie über Bodensenkungen, Öst. Zeitsch. für Berg- und Hüttenw., (1882).
121. SAINT VENANT DE: Mémoire sur l'établissement des équations différentielles des mouvements intérieurs opérés dans les corps solides ductiles au delà des limites où l'élasticité pourrait les ramener à leur premier état, Journ. de Math. pures et appl., Série 2, T. 16, (1871), p. 308.
122. — C. R., T. 70, p. 368 și 473, (1870); T. 73, p. 86, 1098 și 1181, (1871).
123. SCHMIDT C.: Untersuchungen über die Standfestigkeit der Gesteine im Simplontunnel, Bern. (1907).
124. SCHMIDT E. und VAUPEL O.: Festigkeit und Plastizität von Steinsalzkrystallen, Z. für Physik, Bd. 56, (1929), H. 5 und H. 6.
125. SCHMIDT E. und POLANYI M.: (Vezi: Polanyi und Schmidt).
126. SCHMIDTW.: Festigkeit und Verfestigung von Steinsalz, Zeitsch. für angew. Mineralogie, (1937), Bd. I, H. 1, pag. 1—29.
127. SEIDL E.: Bruch und Fließformen der Technischen Mechanik und ihre Anwendung auf Geologie und Bergbau, Berlin, (1930—1934).
128. SEIDL K.: Über den Spannungszustand im Streckenumfang, Zeitsch. für Berg-, Hütten und Salinenwesen, Bd. 82, (1924), H. 1.
129. SPACKELER: Die Wirkung von Versatz und Sicherheitspfeiler, Sonderheft der Kalitagung von Juni 1923.
130. — Kalibergbaukunde, Halle/S, (1925).
131. — Vergleichende Betrachtungen über Abbau, Kali, (1927), H. 18 și H. 19.
132. — Die sogenannte Druckwelle, Glückauf, (1928), p. 877.
133. — Der Nutzdruck als Abbaufolge, Glückauf, (1929), p. 461.
134. — Der heutige Stand der Gebirgsdruckfrage, Der Bergbau, (1931), Nr. 34 și Nr. 35.

135. — Poussées de terrain et soutènement métallique des galeries, Congrès Int. Mines. Mét. et Géol. Appl., Paris, (1935).
136. STILLE H.: Das Aufsteigen des Salzgebirges, Zeitsch. für prakt. Geol, (1911), Bd. XIX.
137. — Injektivfaltung und damit zusammenhängenden Erscheinungen, Geol. Rundschau, Bd. VIII, (1917).
138. — The upthrust of the Saltmasses of Germany, Geology of Salt Dome Oil-Fields, Bull. of the Americ. Assoc. of Petrol. Geol, (1926), Chicago-Illinois.
139. STÖCKE K., HERRMANN H. und UDLUFT H.: Gebirgsdruck und Plattenstatik. Zeitsch. für Berg-, Hütten und Salinenwesen, Bd. 82, (1934), H. 6.
140. STÖCKE und BORCHERT: Fliessgrenzen von Salzsteinen und Salztekonik, Kali, (1936), H. 20 și 22.
141. SWIND: Zur Urgeschichte des Salzbergbaues Galiziens, Zeitsch. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen, (1863).
142. STAMATIU M.: Incercări de rezistență asupra sării geme de Slănic, Analele Minelor din România, Nr. 1, (1934).
143. — Coeficientul lui Poison al câtorva roce întâlnite în Exploatarea de Mine, Analele Minelor din România, Nr. 10, (1934).
144. STAMATIU M. și HANGAN M.: Incercări de rezistență a sării geme de Slănic (urmare), « Bul. Soc. Politecnice », București, Nr. 10, (1934).
145. STAMATIU M.: Câteva proprietăți fizico-mecanice ale sării geme de Slănic-Prahova, Comunicare la Reuniunea Soc. Rom. de Geologie dela Tg.-Ocna, (Octomvrie 1934).
146. — Quelques propriétés physico-mécaniques du sel gemme de Slănic, An. Inst. Geol. al României, Vol. XVII, (1932).
147. — Recherches sur la structure pétrographique du sel gemme roumain, Com. au Congrès Int. des Mines, Mét. et Géol. Appl., Paris (1935).
148. STAMATIU M. et TEODORESCU C.: Recherches sur la résistance aux efforts mécaniques du sel gemme roumain, Com. au Congrès Int. d. Min., Mét. et Géol. Appl., Paris, (1935).
149. — Quelques propriétés physiques et mécaniques du sel gemme roumain, Com. au Congrès Int. d. Min., Met. et Géol. Appl., Paris, (1935).
150. STAMATIU M.: Cercetări asupra rezistenței sării geme românești supusă la eforturi mecanice, Comunicare la Reuniunea Soc. Rom. de Geologie dela Câmpulung-Bucovina, (Octomvrie 1935).
151. — Câteva observațiuni asupra plasticității sării geme, Comunicare la Soc. Rom. de Geologie (Ședința din Februarie 1936).

152. — Quelques remarques sur la plasticité du sel gemme, *Bul. de la Séct. Scient. de l'Acad. Roum.*, XVII-ème Année, Nr. 9—10 (1936).
153. — Nouvelles données sur quelques propriétés physiques et mécaniques du sel gemme roumain, *Bul. de la Séct. Scient. de l'Acad. Roum.*, XVIII-ème Année, Nr. 1—2, (1936).
154. — Câteva observațiuni asupra compresibilității rocilor, *Analele Minelor din România*, Nr. 7, (1936).
155. — Importanța încercărilor de materiale pentru studiile de Geologie și Exploatare Miniere, « *Bul. A.G.I.R.* », Nr. 9, (1936), p. 299.
156. — Câteva proprietăți mecanice ale rocilor din Carboniferul și Permianul superior german, « *Miniera* », Nr. 1—2, (1937).
157. STAMATIU M. (Dr.-Ing. habil.): Beiträge zur Klärung einiger Abbau-probleme bei den rumänischen Salzgruben, unter besonderer Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse und der festigkeits-mechanischen Eigenschaften des Steinsalzes, Habilitationsschrift, Bergakademie Freiberg (Septemvrie 1936), Imprim. Națională, București, (1937).
158. STAMATIU M.: Considerations sur les deformations plastiques du sel gemme, en cas d'efforts constants de compression, *Bul. de la Séct. Scient. de l'Acad. Roum.*, T. XX, Nr. 7 (1938).
159. STAMATIU M. et TEODORESCU C. : (Vezi: Teodorescu et Stamatiu).
160. STAMATIU M.: Considerațiuni asupra metodelor de exploatare a zăcămintelor de sare la diferite adâncimi, Comunicare prezentată la Congresul A.I.T.I.M., București, 1939.
161. TAMANN: Kristallisieren und Schmelzen, *Nach. Ges. Wissensch., Göttingen, Mathem-physik., Klasse* 1903, p. 162.
162. TEODORESCU C. et STAMATIU M.: Les propriétés mécaniques du sel gemme, *C. R. d. Séances de l'Acad. d. Sciences de Roum.*, Tome II, Nr. 5, (1938).
163. — (Vezi: Stamatiu et Teodorescu, *Com. au Congrès Int. des Min., Mét. et Géol. Appl.*, Paris, (1935).
164. TEISSEYRE W. und MRAZEC L.: Das Salzvorkommen in Rumänien (mit einer Kartenskizze), *Öster. Zeitsch. für Berg- und Hüttenwesen*, (1903).
165. TEISSEYRE et MRAZEC L.: (Vezi: L. Mrazec et W. Teisseyre).
166. TORREY P. and FRALICH C.: An experimental study of the origin of Salt Domes, *Journ. of. Geology*, Vol. XXXIV, (1926).
167. TRESCA: Mémoire présentés à l'Acad. de l'Inst. de France, (1872), p. 72, 281 și 617.
168. TRESCA H.: Mémoire sur l'écoulement des corps solides, *Mem. prés. par div. savants*, T. XVIII, (1868), p. 756; T. XX, (1872), p. 169.

169. TROMPETER: Die Expansivkraft im Gestein als Hauptursache der Bewegung des den Bergbau umgebenden Gebirges, Essen, (1899).
 170. TUYL VAN: Contrib. to Salt Dome Problem, Bul. Amer. As. Petr. Geol., Vol XIV, (1930), Nr. 8.
 171. VAUPEL O. und SCHMIDT E.: (Vezi: Schmidt und Vaupel).
 172. VOIGT und DRUDE: Elastizitätskonstanten dichter Mineralien, Wiedermanns Ann., (1891), Bd. 42, p. 537.
 173. VOITEȘTI I. P.: Rapports géologiques entre les gisements de sel et ceux de pétrol, Annales des Mines de Roumanie, (1924).
 174. — Noțiuni de geologia zăcămintelor de sare, Revista Muzeului Geologic-Mineralogic al Univ. din Cluj, Vol. V, Nr. 1 (1933 —1934).
 175. WAGNER C.: Tunnelbau und Gebirgsdruck, Schw. Bauzeitung, (1905).
 176. WEIYRAUCH: Zur Theorie des Erddruckes, Zeitsch. für Baukunde, (1878).
 177. WEISMANN E.: Ein Beitrag zur Frage der Gebirgs- und Gesteinsfestigkeit, Schw. Bauzeitung, Bd. LIII, Nr. 13.
 178. WILLMANN V. E.: Über einiger Gebirgsdruckerscheinungen in ihren Beziehungen zum Tunnelbau, Leipzig, (1911).
 179. WILLIAMSON and ADAMS: (Vezi: Adams and Williamson).
 180. WINKLER E.: Lehre von der Elastizität und Festigkeit, Teil 1, Prag, (1867).
 181. WÖHLBIER H.: Untersuchungen an Gesteinen der Zechsteinformation zur Klärung von Gebirgsdruckfragen im Mansfelder Kupferschieferbergbau und im Kalibergbau, Dissertation, T. H. Breslau, (1931).
-

TELEFONUL CU DIFUZOR *)

de Ing. M. G. MARINESCU

A) *Introducere.*

1. Posibilitatea de a schimba convorbiri telefonice prin Difuzor, fără a fi nevoit ca în timpul convorbirii să se țină la ureche receptorul telefonic, a ispitit de mai mult timp pe tehnicieni; totuși problema nu a primit soluții practice decât în ultimul timp, constituind o aplicație interesantă a amplificatorilor telefonici.

2. Oriunde traficul telefonic e intens, sau convorbirile telefonice de lungă durată, sau dacă se cere o supraveghere continuă și permanentă prin telefon a unui circuit telefonic, acolo telefonul cu difuzor se impune.

3. În U.S.A. unde standardul de viață e ridicat, telefonul cu difuzor este introdus pretutindeni: în birouri, instituții, case particulare, etc, unde aduce mari servicii, constituind una din aplicațiile cele mai curente și lucrative din domeniul tehnicii telefonice.

4. În Europa, introducerea Difuzorului pe lângă telefon, e mai puțin răspândită, deși sunt firme de radio care fabrică asemenea aparate în mod curent, mai ales în Anglia și Germania.

5. La noi asemenea instalații sunt aproape necunoscute, zic aproape, fiindcă o idee tot avem din ceea ce am putut vedea în filmele americane, *iar cele câteva aparate ce am avut ocazia să instalez pe la câteva instituții și persoane particulare, cred că sunt primele și singurele de acest gen în țară.*

*) Conferință ținută sub auspiciile : « Cercului Electrotecnic » la Soc. Politehnică în ziua de 24 Martie 1939 de D-l Ing. Matei G. Marinescu.

6. Fără a ne aștepta, cel puțin pentru moment, la o dezvoltare a acestor aparate, analoagă cu cea din U.S.A., totuși putem prevedea de pe acum că această aplicație cu totul modernă a « telefonului cu difuzor », nu va întârzia să prindă și la noi, unde viața se desfășoară într'un ritm tot mai accelerat, timpul devine tot mai prețios, iar standardul de viață este în ascensiune continuă.

7. De aceea, am socotit de actualitate, ca publicul nostru să aibă o idee precisă de aceste aparate, la perfecționarea cărora am lucrat personal în ultimii ani, încă din timpul când aceste instalații constituiau o dorință, mai mult decât o realizare, reușind să pun la punct un sistem, care prezintă, după cum vom vedea, numeroase avantagii față de cele existente până în prezent.

B) *Considerațiuni teoretice.*

1. Să examinăm acum în mod sumar problema tehnică pe care o pune telefonul cu difuzor.

2. S'ar părea la prima vedere că problema e din cele mai simple, fiind suficient a amplifica curenții telefonici în ambele sensuri, pentru a putea recepționa în Difuzor.

3. Dar tocmai această amplificare în ambele sensuri, se izbește de un fenomen cunoscut specialiștilor, sau numele de efect *Larsen*.

4. În fig. 1, avem dispozitivul cel mai simplu ce putem imagina, constituit din 2 circuite telefonice, având fiecare, microfon, amplificator și difuzor.

5. *În ce constă fenomenul Larsen?* Problema pare rezolvată din capul locului. Totuși lucrurile stau altfel. Sistemul nu poate funcționa din următoarea cauză: parte din energia radiată de difuzor, este captată de microfonul local, care o transmite amplificată la capătul celălalt, unde lucrurile se petrec la fel. Dacă această energie de circulație atinge o anumită valoare, și anume dacă este superioară pierderilor, întreg sistemul oscilează, producând un sunet continuu, care împiedică orice comunicație între posturi. În practică valoarea limită a energiei de circulație e atinsă pentru amplificări relativ mici în orice caz insuficiente

pentru asigurarea unei bune audiții în difuzor. Trebuie deci găsit un mijloc de a preveni această circulație de energie, datorită *reacției* difuzorului asupra microfonului, care după cum vedem are loc numai dacă cele 2 căi sunt simultan, în stare de amplificare — pentru convorbire e suficient ca numai câte una din căi să fie în stare de amplificare la un moment dat.

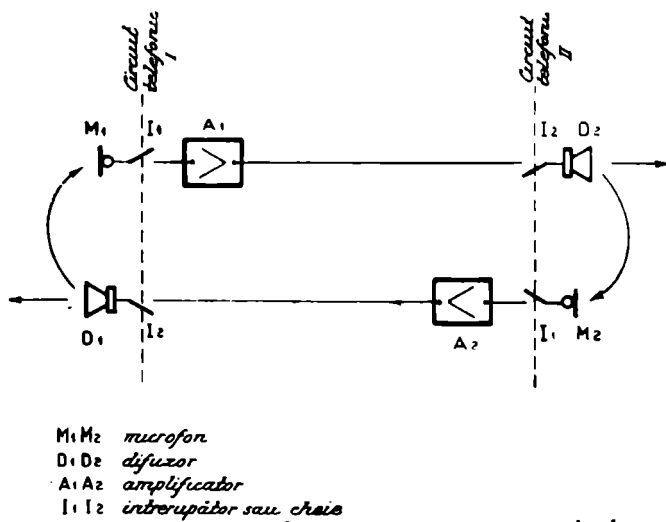
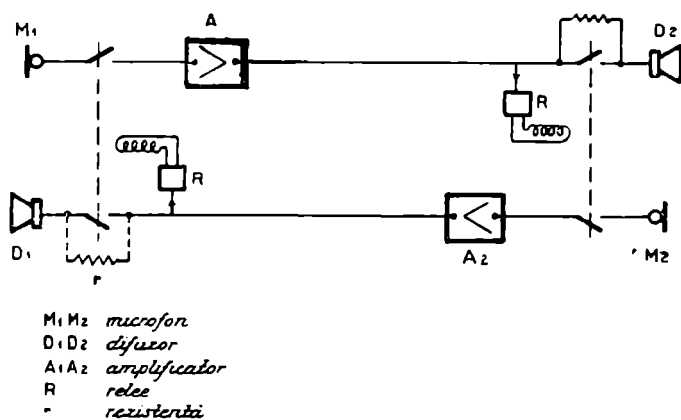


Fig. 1

6. *Comutație manuală.* Un prim procedeu, cel mai simplu, dar și cel mai puțin perfect pentru a realiza condițiile de mai sus, constă în a intercala în circuite la cele două capete, câte o cheie, care în poziția de repaos să scoată din circuit microfonul, iar în poziția de lucru să scoată difuzorul. Astfel după cum se vede în fig. 1, în poziția de repaos se va primi în difuzor, iar în poziția de lucru se va putea transmite în microfon. Se vede ușor din aceeași figură, că circulația energiei este împiedicată. Această comutație manuală, întrebuințată aproape exclusiv în *instalațiile americane*, este departe de a constitui o soluție perfectă.

Neajunsuri. În primul rând *imobilizează* tot timpul transmisiei, pe vorbitor lângă aparat cu mâna pe cheie, în al doilea rând sistemul cere un oarecare *antrenament*, pentru a opera corect.

Din experiența căpătată cu asemenea sisteme manuale, pot să afirm, că la noi, în serviciile care reclamă amplexiaților să suporte o casă telefonică la ureche, în permanență, mai multe ore consecutive și deci tocmai în acele servicii unde sistemul cu difuzor se impune ca o necesitate, amplexiații preferă totuși portul căștii, unei comutații manuale. Vedem deci că sistemul e condamnat tocmai acolo unde ar trebui să aducă mai multe servicii.



7. Comutația automată: a) Prin rele. În locul comutației manuale, se pot dispune rele a căror contacte, să realizeze comutația de mai sus și a căror comandă să fie făcută de însăși curentii microfoni (adică de voce). Se pot imagina mai multe variante ale acestui sistem. În fig. 2, dăm spre exemplificare, schema unei asemenea variante. Modul de funcționare e evident. Deși sistemul prezintă un pas înainte față de sistemul manual, nu e nici el lipsit de neajunsuri: a) sistemul e delicat și complicat; b) prima silabă transmisă e deformată sau suprimată, din cauza timpului finit de acțiune al releelor; c) un șgomot din afară, în vecinătatea unuia din convorbitori, poate bloca conversația transmisă de celălalt; niciunul din convorbitori nu poate întrerupe pe celălalt; pentru ca transmisia să se scurgă în sens opus, trebuie ca sistemul să treacă prin poziția de repaos. Neajunsul dela punctul b) se poate înlătura în parte suntând contactele de lucru ale celor două rele, cu o rezistență « r » cât de mică ne permite condiția de stabilitate a sistemului;

în felul acesta prima silabă emisă se va percepe ceva mai slab, dar totuși suficient pentru a nu jena convorbirea.

O soluție mai complicată, dar mai eficace, constă în introducerea unor *filtre* electrice, care produc o întârziere în propagarea curentului (fig. 3), astfel încât curenții de conversație, întârziți, vor găsi calea spre difuzor stabilită dinainte de relee,

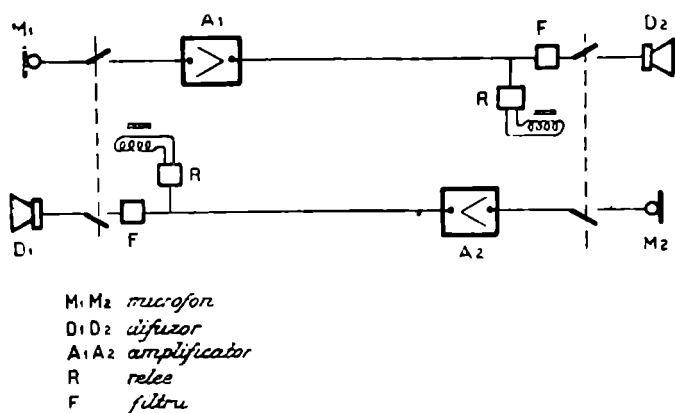


Fig 3

în înfășurarea cărora, curenții au circulat cu avans. « Filtrele » sunt constituite din combinație de bobine cu fier (șocuri) și condensatori. Trebuie un număr însemnat de asemenea elemente, pentru a produce un efect apreciabil, deci complicația sporește. Un asemenea sistem cu releu, *fabricat de firma Siemens & Halske*, este adoptat în Germania de către Direcția Generală P.T.T.

C) Blocaj prin negativare.

În loc de a produce o comutație prin piese mecanice ca mai sus, se poate obține o comutație electronică, dispunând astfel încât curenții microfonici redresați să « negativeze » sau să « positiveze » grila lămpilor amplificatoare, producând astfel « blocaj » sau « amplificare sporită », după cum avem nevoie.

Dintre toate sistemele posibile, mă voiu opri asupra unui sistem pe care l-am conceput și realizat încă din anul 1936, când l-am prezentat Soc. Astra-Petrol. (Țin să atrag atenția asupra

datei, căci în numărul din August 1938, deci cu doi ani mai târziu, al revistei « *Electrische Nachrichten technic* » un autor german: Kimel, reclamă paternitatea unui sistem, bazat pe un principiu nou, după dânsul, și care nu este altul decât principiul pe care subsemnatul, cu doi ani înainte, a realizat aparatul pe care îl vedeți aici. Este adevărat că nu am dat din timp publicității lucrările mele de atunci).

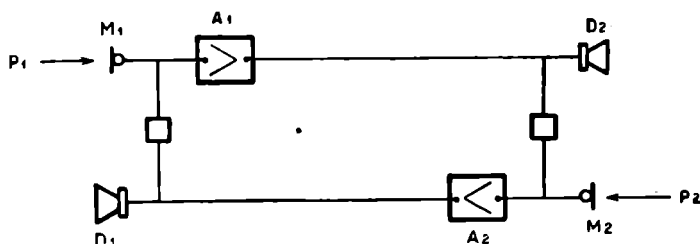


Fig. 4.

Iată acum în ce constă sistemul, care redus la esențial este simplu, realizarea lui practică este însă delicată.

După cum se vede în fig. 4, curenții telefonici redresați de R, acționează în intrarea lui A_1 și A_2 . Când se vorbește în M_1 curenții amplificați de A_1 , redresați de R, blochează prin surplus de negative, pe A_2 , circuitul $M_2 D_1$ e blocat, în timp ce $M_1 D_2$ e liber. Când se vorbește dela capătul opus circuitul $M_2 D_1$ e liber, iar $M_1 D_2$ blocat. Dacă nu ar fi decât atâta, sistemul totuși nu ar putea funcționa, căci în stare de repaos, reacția e posibilă, ambii amplificatori fiind în stare de « amplificare ». Se va amorsa deci o oscilație, care va crește în amplitudine, până când negativările produse de curenții de oscilație redresați, vor diminua amplificările lui A_1 și A_2 , aducându-le la valori compatibile cu o stare de oscilație permanentă. Amplitudinea acestei stări de oscilație, va fi cu atât mai mare, cu cât amplificările lui A_1 și A_2 vor fi mai mari. Dacă însă, în loc să lăsăm pe seama oscilației autoîntreținute blocajul lui A_1 și A_2

venim cu impulsii din afară p_1 și p_2 care excită microfoanele, și dacă aceste impulsii sunt suficiente, atunci se stabilește un *blocaj parțial*, care reduce amplificările lui A_1 și A_2 la valori *compatibile cu o stare stabilă*: pentru fiecare valoare a lui p_1 și p_2 , vom avea o stare de blocaj, dacă crește p_1 și p_2 , crește și blocajul, până când ajungem la o stare de *echilibru stabil*. Ori, aceste excitații din afară, sunt totdeauna prezente și caracterizează «sgomotul» sălii sau încăperii în care se află dispuse microfoanele, precum și «*sgomotul de fond*» al microfoanelor. Dacă acum, pe deasupra acestei stări de echilibru, vin cu o presiune adițională, acustică, emisă de voce, la unul din capete, spre exemplu M_1 echilibrul inițial se strică, stabilindu-se alt echilibru și anume A_2 se blochează mai tare, iar în aceeași măsură A_1 își sporește amplificarea. Deci circuitul $M_1 D_2$ se deschide la *maximum*, în timp ce circuitul $M_2 D_1$ se *închide* aproape complet. Dacă acum, din M_2 s'ar vorbi mai tare, echilibrul se poate din nou schimba, prin inversarea circuitului liber și blocat. Toate aceste fenomene se pot urmări analiticeste, lucru însă pe care nu-l pot face aici. De asemenea, succesiunea fenomenelor astfel descrise, nu merge dela sine, ci trebuie îndeplinite anumite condiții, asupra cărora iarăși nu pot insista.

Spre exemplu: sistemul dacă nu e bine calculat se poate autobloca. Sistemul, deși prezintă avantagii față de sistemul cu relee, nu este încă perfect.

D) *Sistemul de transformator diferențial și reacție.*

Ajungem acum la un alt sistem, bazat pe un principiu diferit pe care l-am pus la punct după numeroase cercetări și care după cum vom vedea, se prezintă avantajos față de cele precedente. În fig. 5 se vede schema sistemului.

Fiind adaptabil la un circuit telefonic cu două fire (sistemele descrise se adaptau la 4 fire, deși pot fi și ele adaptate la două fire, funcționarea pe două fire însă e mai dificilă), poate fi întrebuințat în legătură cu rețeaua telefonică a orașului, în derivație cu postul telefonic obișnuit, sau ca aparat de interior în legătură cu un aparat identic. Dacă linia *artificială* $L A$

ar avea o impedanță egală cu L « linia de abonat », nu am avea reacție între D și M . Cum însă în general acest deziderat nu poate fi realizat decât parțial mai ales când avem de a face cu o rețea întinsă de abonați sistemul redus la cele de mai sus, nu poate funcționa decât cu amplificatori reduse sau ceea ce nu e

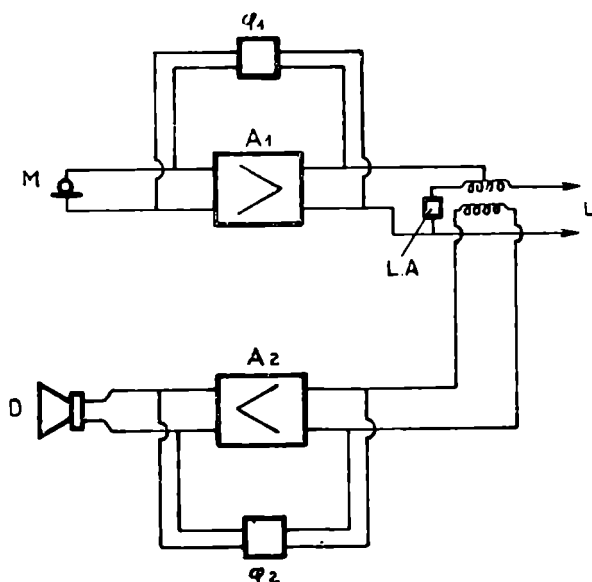


Fig. 5

practic, schimbând pe « $L A$ » pentru fiecare abonat în parte. Din cercetările făcute, am constatat că un asemenea sistem prezintă trei rezonanțe mai importante, anume:

- rezonanța membranei difuzorului
- a membranei microfonului
- a coloanei de aer între D și M .

Cu cât amplificările A_1 și A_2 sunt mai mari, cu atât cele 3 rezonanțe sunt ascuțite, fig. 6, iar sistemul mai puțin stabil la un moment dat, una din aceste rezonanțe devine foarte mare, sistemul *oscilează* pe frecvența corespunzătoare.

Reacție în joasă frecvență. Problema care mi s'a prezentat a fost deci de a *turti* aceste rezonanțe, fără a micșora amplifi-

carea, problemă pe care o rezolasem încă din 1934, în legătură cu reducerea distorsiunilor în amplificatorii de joasă frecvență, printr'o metodă de *reacție de joasă frecvență*, grație căreia am putut realiza atunci un amplificator pentru difuzor cu o singură lampă, având puterea unui amplificator cu două lămpi și dis-

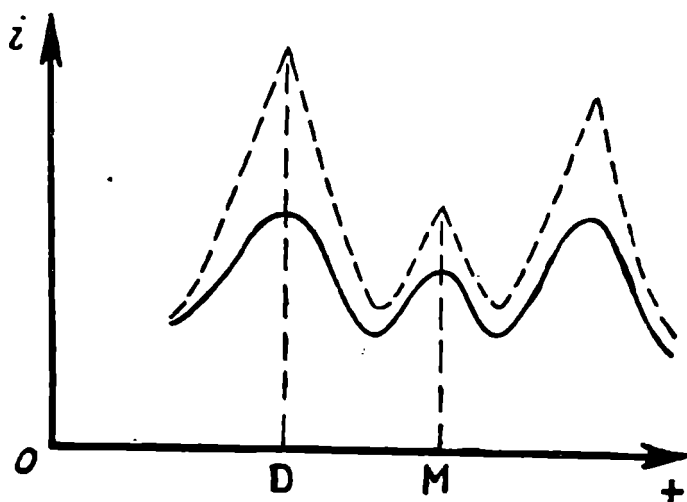


Fig. 6

torsiuni reduse. Acest amplificator l-am demonstrat în Februarie 1936 la Paris în cadrul unei conferințe, sub auspiciile Soc. Franceze a Radio-Electricienilor, în amfiteatrul de fizică al Sorbonei *). De atunci, metoda reacției în joasă frecvență a devenit de aplicație curentă în telefonie și radio, mai ales în urma studiilor americanului *Blake*, a cărui lucrări s'au bucurat de o întinsă publicitate. Și aci lucrările mele originale au fost handicapate de posibilitățile autorilor streini de a-și publica în timpul cel mai scurt, cercetările. Revenind la montajul din fig.

*) M. Marinescu: l'Onde Electrique Vol. XV p. 469.

M. Marinescu: Wireless Engineer Vol. XII pag. 375.

M. Marinescu: Wireless Engineer Vol. XII pag. 131.

M. Marinescu: C. R. t. 201 p. 193.

5, procedeul reacției constă aci în a întoarce o parte din energia la ieșire din A_1 și A_2 din nou la intrarea aceluiași amplificator, ceea ce se face prin introducerea în traseul reacției a unor circuite de reacție Q_1 și Q_2 anume calculate, pentru a produce *efectul de turtire dorit*.

Față de sistemele anterioare cu blocaj, sistemul cu transformator diferențial și reacție, prezintă următoarele avantagii:

1. Siguranță și simplitate mai mare.
 2. Conversațiile se scurg mult mai repede în ambele sensuri, deoarece nu depind de acțiuni de *blocaj* și *deblocaj*, acțiuni prezentând constante de timp apreciabile.
 3. Posibilitatea de a interveni în orice moment în conversația corespondentului.
 4. *Sgomotele* din afară nu pot *împiedica* scurgerea convorbirilor, ca în cazurile cu blocaj.
-

CONFERINȚE

AD AUSURILE HIDRAULICE

de Dr. A. STEOPOE

1. *Definiție.* Prin adausuri hidraulice înțelegem diverse substanțe minerale pulverulente, care au o anumită reacționabilitate chimică și un caracter acid și care, introduse în mortar sau beton, intră în reacție cu varul ca atare sau pus în libertate prin priza cimentului, luând astfel parte activă la întărirea hidraulică. Este deci ușor de înțeles că nu vom putea socoti drept adaus hidraulic făina de piatră inertă (calcar, nisip silicios, granit, etc.), deoarece prin natura ei, aceasta nu ia parte la întărirea hidraulică, ci produce numai o compacitate mai mare a mortarului și betonului printr'o mai bună umplere a porilor, mai ales dacă agregatul a fost lipsit de părți fine. Dacă o astfel de făină minerală este făcută pastă cu o egală cantitate de var stins în pulbere și cu atâta apă cât e necesar spre a obține o masă plastică, vom constata că la păstrarea inițială în atmosferă saturată cu vaporii de apă, pasta nu se 'ntărește, iar dacă o punem mai târziu în apă, se va desface. Pasta unui adaus hidraulic adevărat se întărește însă chiar după 24 ore de ședere în aer umed, iar păstrarea ulterioară în apă nu face altceva decât să-i mărească duritatea. Avem deci o probă practică foarte simplă, spre a vedea dacă o substanță poate fi întrebuințată ca adaus hidraulic sau nu.

Componentul activ principal al adausurilor hidraulice este bioxidul de siliciu aflat în stare reacționabilă fie prin gradul său de diviziune foarte fină, fiind dispersat într'un sistem

coloid, fie prin existența hidrosilicaților ușor reacționabili. Mai iau parte la întărirea hidraulică și trioxidii de fier și aluminiu, însă numai în cazuri izolate și'n măsură redusă.

Acum câțiva ani se mai propusese ca adaus hidraulic și trioxidul de arsen, rămas în cantități mari ca reziduu industrial al unor fabrici suedeze. Deși a dat în laborator rezultate foarte bune, totuși, având în vedere toxicitatea sa și faptul că nu prezintă decât o importanță locală, întrebuințarea sa este pentru un moment exclusă.

2. *Istoricul întrebuințării adausurilor hidraulice.* Din câte cunoaștem până acum, cel mai vechiu adaus hidraulic întrebuințat a fost făina de cărămidă, folosită de Evrei pe timpul lui Solomon. Mai târziu, o găsim întrebuințată și de Romani, cari s'au folosit apoi și de tufurile vulcanice dela Puteoli și Baia, precum și de acelea de pe Valea Rinului. Chiar în lucrările ce le-au făcut la Sarmisegetuza, Romanii au întrebuințat atât făina de cărămidă, cât și sfărâmături de roci silicioase, foarte active din punct de vedere chimic. Elenii au întrebuințat pământul de Santorin din Insula Tira, un adaus hidraulic cu mult mai slab decât tufurile vulcanice. În evul mediu s'a continuat întrebuințarea tufurilor vulcanice de pe Valea Rinului de către Germani, iar în timpurile moderne, adausurile hidraulice se întrebuințează pe o scară foarte întinsă, lucrându-se atât cu produse naturale, cât și cu materiale artificiale (Si-Stoff, roci calcinate, etc.).

3. *Adausurile hidraulice indigene.* Pentru țara noastră sunt interesante numai adausurile hidraulice silicioase naturale. Atât de-a-lungul Carpaților, cât și'n podișul ardelean, se găsesc numeroase zăcăminte de tufuri vulcanice sub formă de roci dure, care prin măcinare fină ne dau produsul cunoscut în comerț sub numele de *trass*. Nu toate zăcămintele îndeplinesc însă condițiunile favorabile unei exploatare economice. Exploatarea existente cele mai importante sunt la Dej, Slănic-Prahova și Racoș.

În măsură mai redusă am mai putea socoti și sgurile de cuptoare înalte, însă numai dacă industria metalurgică ar consimți să ia parte la această nouă industrie, garantând o anumită compoziție constantă a sgurilor, precum și granularea lor.

4. *Cimenturile bune de întrebuințat în amestec cu adausuri hidraulice.* Adausul hidraulic ca atare (cu excepția sgurilor bazice și granulate) nu este un liant; pentru a îndeplini această funcție, el trebuie să fie pus într'un mediu bazic, asemenea medii practice fiind varul sau cimentul portland. Numai în aceste condițiuni, bioxidul său de siliciu poate reacționa cu varul în prezența apei, dând acele geluri de hidrosilicați de calciu, care se formează chiar pe suprafața particulelor de trass. Prin difuzarea ulterioară a apei și a ionilor de calciu prin aceste geluri, alte porțiuni mai profunde din granulă devin active, astfel că reacțiunea va progresa treptat, dela periferia granulei spre centru. Spre deosebire de întărirea hidraulică a cimentului curat, unde reacționabilitatea era provocată numai de difuzarea apei prin pelicula superficială de geluri, în cazul trassului este nevoie să difuzeze și hidroxidul de calciu, adică ionii Ca^{++} .

Difuzarea lor este însă mai anevoioasă decât aceea a apei. Deaceea și întărirea hidraulică a amestecurilor de trass-var sau trass-ciment este cu mult mai înceată decât aceea a cimentului curat, însă, din aceleași motive, durează mult mai multă vreme.

Reacționabilitatea trassului în paste de var sau ciment nu este ceva ipotetic, ci poate fi dovedită experimental, printr'o metodă de cercetare ce am stabilit-o pe baza unei observații a lui Florentin, care a găsit că hidrosilicații de calciu ușor reacționabili, cum sunt aceia formați prin hidratarea cimentului, se disolvă cantitativ în acid clorhidric d. 1,12 la rece, bioxidul de siliciu rămânând în soluție ca sol și putând fi separat de restul insolubil prin simplă filtrare. Silicații ce se formează în paste de trass-var sau trass-ciment sunt de același fel ca și silicații formați prin hidratarea cimentului. Determinând, pe de altă parte, bioxidul de siliciu solubil în acid clorhidric rece din trassul luat ca atare, vom constata că nu conține aproape de loc acest component. Dacă facem însă o pastă de trass și var, și după întărire, îi determinăm în același fel bioxidul de siliciu solubil, vom constata că trassul se îmbogățește cu atât mai mult în acest component, cu cât pasta va fi păstrată în apă timp mai îndelungat. Avem astfel la 'ndemână

o metodă de studiu a adausurilor hidraulice, care ne permite să urmărim în timp reacționabilitatea trassului în prezența varului și ne face în același timp dovada experimentală că trassul nu rămâne inactiv în lianții hidraulici și deci nu poate fi înlocuit cu făina de piatră inertă, așa cum afirmau unii cercetători.

Întrebuințând aceeași metodă de studiu și la amestecurile de ciment și trass, am putut constata următoarele: reacționabilitatea trassului în ciment este cu atât mai mică, cu cât adausul de trass la ciment este mai mare și cu cât cimentul este mai sărac în oxid de calciu. De asemenea, reacționabilitatea trassului crește continuu numai în pastele de ciment și trass păstrate în apă. Dacă aceste paste se expun la aer, reacționabilitatea trassului încetează de îndată ce pasta s'a uscat, iar cantitatea de bioxid de siliciu solubil scade treptat, din cauza bioxidului de carbon atmosferic, care descompune hidrosilicații de calciu formați, bioxidul de siliciu liberat devenind din nou insolubil în acid clorhidric.

Din aceste constatări experimentale putem trage următoarele învățăminte pentru întrebuințarea practică a trassului:

a) *Lianții cu conținut mare în trass (trass-var sau trass-ciment) nu se vor întrebuința decât la piesele de construcție supuse la acțiunea neîntreruptă a apei sau umidității și nu la lucrările aeriene.*

b) *Pentru amestecurile de ciment și trass vom alege cimenturi portland bogate în var, fiindcă numai într'un mediu puternic alcalin, trassul își va putea desvolta complet calitățile sale hidraulice. Din aceleași motive, conținutul cimentului în trass nu va depăși 20% pentru lucrările de dimensiuni mai mici și 33% pentru lucrările masive.*

c) *Nu vom întrebuința pentru amestecurile cu trass cimenturi superioare. Rostul acestora este să ne dea rezistențe inițiale mari, însă am văzut că amestecurile de ciment și trass se întăresc mai încet decât cimentul curat, deci am pierde tocmai calitatea caracteristică a cimentului superior, pentru care-l și cumpărăm mai scump.*

În ultimii ani s'a industrializat pe-o scară întinsă un nou fel de ciment portland superior bogat în trioxid de fier, astfel

încât raportul $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{Fe}_2\text{O}_3$ devine echimolecular, scăzând până la 0,6. În acest ciment nu mai avem aluminat de calciu liber, ci numai feroaluminat de calciu (brownmillerit), din care cauză betoanele cu liant format dintr'un asemenea ciment rezistă foarte bine la acțiunea distructivă a agenților chimici agresivi. Inventatorul acestui ciment, Profesorul F. Ferrari, a constatat că amestecurile sale cu trassul se comportă în practică aproape tot așa de bine ca și cimentul curat. Ar fi deci singurul caz, în care am putea întrebuința un ciment superior în amestec cu trassul, mai ales când este vorba de lucrări marine. Mai sunt însă necesare studii în această direcție; cimentul Ferrari se fabrică acum și'n România și din încercările ce le-am făcut cu amestecurile sale cu trass de Dej, am putut constata că numai pastele cu 10% trass se contractă la fel cu cele de ciment curat, pe când pentru adausuri mai mari, contracția la uscare crește din ce în ce mai mult.

5. *Tratamente speciale pentru îmbunătățirea adausurilor hidraulice.* Tratatamentul adausurilor hidraulice spre a le îmbunătăți urmăresc accelerarea reacției dintre componenții activi ai trassului și varul aflat ca atare, sau pus în libertate prin priza cimentului. Până acum s'au folosit următoarele trei mijloace:

- a) Mărirea fineței trassului;
- b) Tratarea termică a trassului.
- c) Introducerea în masa liantului sau în apa de amestecare a unor electroliți cu acțiune accelerantă.

Să examinăm pe rând fiecare din aceste mijloace:

- a) Reacția dintre adausurile hidraulice și var fiind un fenomen de suprafață, este ușor de înțeles că ea va fi cu atât mai intensă, cu cât suprafața de contact dintre componenții reacționabili și var va fi mai mare, deci cu cât trassul va fi mai fin măcinat. Din cercetările ce le-am făcut încă de acum 9 ani cu mortare 1 : 3, în care cimentul era înlocuit în proporție de 10% cu trass de diferite grade de finețe, am putut constata următoarele: măbind finețea trassului, obținem creșteri de rezistență numai la materialele cu reacționabilitate inițială redusă (trassul de Slănic-Prahova); dacă materialul are prin natura sa o reacționabilitate inițială mare, atunci mărirea fine-

ții produce scăderea rezistențelor între proba de 28 și cea de 90 zile de păstrare, fenomen analog cu acela observat la mortarele de ciment curat, însă măcinat fin. Pentru a obține deci o creștere continuă și de lungă durată a rezistențelor, vom întrebuința adausuri de finețe potrivită și formate din amestec de granule de diferite mărimi, deoarece am mai constatat că și materialele cu granule de aceeași mărime (separate între două site consecutive) dau scăderi în rezistențele finale.

b) Unele adausuri hidraulice sunt foarte mult îmbunătățite dacă se încălzesc un timp dat la o anumită temperatură (variind între 500° și 700° , după natura materialului) și apoi, se răcesc brusc prin aruncare în apă. După acest tratament, puzzolana de Segni (Roma) s'a îmbunătățit foarte mult. Cercetând trassul de Slănic referitor la comportarea sa după ce a suferit tratamentul termic, am constatat numai o slabă mărire a reacționabilității și o foarte mică îmbunătățire a rezistențelor pentru materialul încălzit la 500° . Îmbunătățirea este prea *redușă*, astfel încât nu face rentabil tratamentul termic.

În ceea ce privește sgurile, s'a constatat că granulara celor bazice, care de fapt sunt niște cimenturi slabe, le mărește foarte mult proprietățile hidraulice, astfel că astăzi, sgurile bazice se 'ntrebuințează numai în stare granulată.

c) Substanțele acceleratoare cele mai des întrebuințate sunt sulfatul și clorura de calciu. Din încercările ce le-am făcut atât cu trassul românesc cât și cu pământul de Santorin, am constatat că prezența în apa de amestecare a cantităților mici (1 %) de sulfați sau cloruri de calciu, magneziu sau sodiu îmbunătățesc ușor atât reacționabilitatea chimică, cât și rezistențele mecanice ale mortarelor. Această constatare este o dovadă că *amestecarea betoanelor pentru lucrările maritime chiar cu apă de mare este bună, prin sărurile din apa mării realizându-se o ușoară îmbunătățire a hidraulicității trassului.*

Mult mai importantă este acțiunea sulfatului de calciu asupra hidraulicității sgurilor bazice granulate. Încă de multă vreme s'a observat că gipsul este cel mai bun accelerator al sgurilor. Pe baza acestei constatări s'a creat în ultimul timp un nou tip de liant numit ciment supersulfatic, obținut prin

măcinarea foarte fină a unui amestec de sgură bazică granulată și gips, cu mici adausuri de var sau ciment. Se obțin astfel lianți hidraulici de foarte bună calitate, a căror întărire nu se explică prin formarea sistemelor coloide, ci prin formare de complecși cristalini, din împâslirea cristalelor rezultând liantul întărit. În acest caz, fenomenul de întărire este analog cu acela al gipsului. Fiind de curând introduse în practică, nu avem rezultate bune decât pentru piese de construcție de durată scurtă.

6. *Influența trassului asupra proprietăților pastelor de lianți.* Din cauza proprietăților sale fizice și mai ales chimice, trassul trebuie considerat ca făcând parte din liant, nu din agregate. În masa liantului, el intră împreună cu cimentul, apa de amestecare și fracțiunea fină din nisip, care trece prin sita cu 900 ochiuri/cm². De aceea este natural să cercetăm mai întâi ce influență exercită trassul asupra proprietăților pastelor de ciment. Nu ne vom referi la lucrările cercetătorilor străini, fiindcă natura adausurilor hidraulice fiind diferită și rezultatele obținute sunt diferite și adesea contradictorii; ne vom mulțumi să arătăm rezultatele ce le-am obținut cu produsele indigene și vom insista asupra acelor, cari par a avea un caracter general.

a) Până acum se admitea că, dacă se introduce în ciment o pulbere minerală, cantitatea de apă de amestecare necesară spre a obține consistența normală se mărește cu atât mai mult, cu cât pulberea este mai fină. Cercetările ce le-am făcut cu diferite substanțe minerale în pulbere mi-au dovedit că nu atât finețea pulberii determină mărirea cantității de apă de amestecare, ci caracterul său chimic. Astfel luând patru pulberi minerale (var, calcar, trass și nisip) și introducându-le în trei cimenturi diferite, în proporție variabilă (până la 30%), am constatat că acelea active din punct de vedere chimic (varul și trassul) au mărit cantitatea de apă de amestecare, pe când nisipul a lăsat-o neschimbată, iar calcarul a redus-o. De asemenea, comparând acțiunea finului unor agregate, care conțin mici cantități de bioxid de siliciu solubil, cu aceea a făinii de nisip normal german, care e practic insolubil, am găsit că numai primele măreau cantitatea de apă de amestecare, deși aveau

un reziduu pe sita cu 4900 ochiuri/cm² de trei ori mai mare decât făina de nisip normal german. Prin urmare, mărirea cantității de apă de amestecare prin substituirea parțială a cimentului cu pulberi minerale este caracteristică numai pentru pulberile active din punct de vedere chimic.

Această mărire a cantității de apă de amestecare atrage după sine și o mărire a volumului de liant întărit. Astfel, lucrând cu trei cimenturi diferite (B, C și F), în care am substituit cimentul în proporție de 30% cu trass, făină de calcar sau făină de nisip normal german, am găsit că, în raport cu liantul format din ciment curat, substituirea parțială a cimentului a provocat următoarele mărimi procentuale ale volumului liantului întărit:

Felul cimentului	Felul adausului la ciment		
	Trass	Calcar	Nisip
B	+ 16,5 %	— 0,2 %	+ 5,6 %
C	+ 16,2 %	+ 2,1 %	+ 6,1 %
F	+ 15,8 %	+ 1,2 %	+ 4,6 %

Observăm că mărirea accentuată a volumului de liant întărit este caracteristică pulberii active de trass; de asemenea mai constatăm că ea este cu mult mai mare decât mărirea cantității de apă de amestecare, așa că nu aceasta este cauza fenomenului. Fără îndoială că aici mai intervine și diferența de greutate specifică dintre ciment și adaus, precum și aptitudinea acestuia din urmă de a se acoperi cu o peliculă aderentă de apă atunci când are un caracter hidrofil, așa cum este cazul trassului. Această mărire a volumului de liant provocată de substituirea parțială a cimentului cu trass este foarte importantă pentru proprietățile betoanelor, asupra cărora nu influențează numai calitatea liantului, ci și cantitatea sa, după cum vom vedea mai departe.

b) În general, se admite că introducerea trassului în ciment produce o mărire a timpului său de priză. Cercetările mele mi-au dovedit însă că acest fenomen nu este general și asupra

lui influențează atât felul adausului hidraulic, cât și acela al cimentului. Astfel, lucrând cu un ciment portland bogat în var, timpul său de priză a fost, într'adevăr, mărit cu atât mai mult cu cât conținutul său în trass era mai ridicat. Dacă am încercat însă un ciment silicios sărac în var, de tipul cimentului Kuhl, timpul de priză a fost mărit numai de 10% trass; a urmat apoi o scurtare continuă a sa până la 30% adaus, când am obținut un minim, și pentru adausuri mai mari a început să crească foarte pronunțat.

Din încercările făcute până acum, am putut stabili următoarea regulă referitoare la influențarea prizei cimenturilor prin adausuri de trass: dacă introducem aceeași cantitate de trass în cimenturi din ce în ce mai silicioase și mai sărace în var, sau dacă într'un ciment dat, nu prea bogat în var, introducem treptat cantități crescânde de trass, după o ușoară mărire inițială, priza este redusă treptat, până la un minim foarte pronunțat, după care crește din nou, foarte repede. De aceea este bine ca și pe șantier să ne convingem mai întâi că, la dozajul prescris, adausul de trass nu influențează în rău priza cimentului, dând un liant amestecat care nu mai respectă condițiunile impuse de norme.

c) Din datele de până acum nu se cunoaște niciun caz de vătămare a constanței volumului cimentului prin adaus de trass. Din contră, s'a constatat că la cimenturile cu tendință de expansiune din cauza conținutului lor în var liber, prezența trassului anulează această tendință.

d) In ceea ce privește contracția la uscare a cimenturilor amestecate, am putut constata experimental că orice pulbere minerală care mărește volumul de liant întărit, mărește și contracția la uscare. Din cele arătate mai sus, am văzut că, spre deosebire de calcar și nisip, trassul mărește volumul de liant întărit, deci va mări și contracția la uscare a cimenturilor amestecate. Încercările ce le-am făcut cu trei cimenturi diferite (B, C și F) și cu pulberi de trass, calcar și nisip normal german, care înlocuiau cimentul în proporție de 10, 20 și 30%, mi-au arătat că, după 300 zile de uscare, contracția la uscare a cimentului curat a fost astfel influențată de prezența pulberilor minerale:

Felul cimentului	Contrația cimentului curat (mm/m)	Conținutul în pulbere minerală	Influențarea % a contracției cimentului prin prezența pulberilor		
			Trass	Calcar	Nisip normal
B	3,15	10%	+ 9%	— 2%	— 1%
		20%	+ 26%	— 2%	— 2%
		30%	+ 45%	— 6%	— 5%
C	2,69	10%	+ 12%	— 3%	— 1%
		20%	+ 31%	— 1%	+ 2%
		30%	+ 57%	— 2%	+ 1%
F	2,80	10%	— 1%	— 4%	— 14%
		20%	+ 16%	— 17%	— 13%
		30%	+ 39%	— 21%	— 12%

Mai constatăm că influența adausului depinde mult și de felul cimentului. Cea mai bună comportare o are cimentul F, care are compoziția chimică foarte apropiată de aceea a cimentului Ferrari. Mai ales pentru adausurile mici de trass (până la 20%), pastele sale se contractă cu mult mai puțin decât celea ale cimenturilor B și C.

Contrația la uscare — cel puțin cea inițială — se reduce foarte mult dacă, înainte de uscare, probele sunt păstrate timp îndelungat în apă, sau în atmosferă saturată cu vaporii de apă (ceea ce în practică echivalează cu acoperirea cu saci uzi). Cercetând comportarea celor trei cimente în stare curată, sau amestecate cu trass în proporție de 30%, am putut constata că păstrările în apă mai lungi de 7 zile provoacă la toate probele de ciment amestecat cu trass fisurări superficiale la uscarea ulterioară. Același fenomen se observă și la cimentul C curat. Acest fenomen ar avea următoarea explicație: din cauza păstrării îndelungate în apă, trassul a reacționat intens cu varul pus în libertate prin priza cimentului, dând un tot foarte dens și greu permeabil. Când corpul de probă a fost scos la uscare,

apa s'a evaporat ușor din stratul superficial, pe când din interior, migrația sa spre periferie s'a făcut mai greu, din cauza impermeabilității mărite. Atunci, stratul superficial al probei s'a contractat mai mult decât partea interioară, care nu se putea usca în același ritm, dând astfel naștere eforturilor interioare, care au produs fisurările.

Nu putem încă preciza ce influență exercită această tendință de fisurare a lianților amestecați asupra rezistenței mortarelor și betoanelor respective, deoarece problema este încă în studiu. În ceea ce privește betoanele cu ciment curat, s'a constatat că atât uscarea neașteptată, cât și reumezirea după uscare, produc reduceri simțitoare de rezistențe, care cu timpul își revin. Aceste reduceri sunt cu atât mai mici, cu cât piesa de beton este mai mare. S'ar putea ca, în prezența trassului, reducerea rezistențelor să fie mai importantă și, în unire cu mărirea contracției produsă de trass, să se observe și fenomene de degradare la piesele de construcție, mai ales dacă uscarea și reumezirea se repetă de mai multe ori. *De aceea este bine să nu întrebuițăm adausuri mari de trass la piesele de zidărie supuse alternativ la acțiunea apei și uscăciunii, ci numai la piesele care nu sunt în atingere directă cu atmosfera (fundatii), sau se află tot timpul sub nivelul apelor.*

7. *Influența adausului de trass asupra proprietăților mortarelor și betoanelor.* În mortar sau beton, adausurile hidraulice intră integral în compoziția liantului, la a cărui întărire hidraulică iau parte în mod efectiv. Liantul influențează proprietățile mortarului sau betonului atât prin cantitatea, cât și prin calitatea sa, unele proprietăți resimțindu-se mai puternic de variația volumului de liant, iar altele de variația calității liantului. Adausurile hidraulice influențează însă atât volumul, cât și calitatea liantului, deci vor acționa asupra tuturor proprietăților betonului. Iată câteva din efectele mai importante ale acestor adausuri:

a) Mortarele și betoanele cu adaus de trass sunt mai lucrabile decât acelea de ciment curat, mai ales când dozajul nu este prea gras și agregatele sunt lipsite de părți fine. De asemenea, sunt cimenturi care au o aptitudine foarte redusă de-a reține

apa de amestecare, fie din cauza reacționabilității lor reduse, fie din cauza granulozității lor defectuoase; betoanele cu un astfel de ciment pierd cantități mari din apa de amestecare, de îndată ce au fost puse în lucrare. Și 'n acest caz, adausul de trass are efecte bune, acțiunea sa datorindu-se atât reținerii apei în amestec din cauza caracterului hidrofil al trassului, cât și măririi volumului de liant.

b) Referitor la contracția la uscare a mortarului și betonului, cercetările mai noi au dovedit că această proprietate nu depinde atât de calitatea liantului, cât de cantitatea sa; cu cât un beton este mai gras, cu atât contracția sa la uscare va fi mai mare. Este deci natural ca substituirea parțială a cimentului cu trass, sau adausul de trass la beton, măbind volumul de liant din amestec, să-i mărească și contracția la uscare. De aici putem deci trage următoarea concluzie pentru practică: *la lucrările aeriene nu vom întrebuința lianți bogați în trass, spre a nu mări tendința de fisurare a pieselor de construcție, din cauza măririi contracției la uscare. Ne vom folosi de trass fără primejdie numai în cazul lucrărilor ce nu vor fi supuse unei uscări intensive.* Totuși, dacă prin natura lucrărilor suntem siliți să facem un beton cu adaus de trass, atunci vom lua măsuri spre a reduce contracția cât mai mult. Acest lucru se poate realiza dând agregatelor din beton o granulozitate foarte bună și aranjând astfel cantitatea de liant, încât să umple bine golurile, fără a fi în exces mare. În aceste condițiuni s'a constatat experimental că adausul de trass nu mai produce mărirea contracției.

c) În privința rezistențelor mecanice ale mortarelor de ciment cu trass, multă vreme nu s'a ținut seamă de efectul trassului asupra volumului de liant și nici de granulozitatea defectuoasă a mortarelor confecționate cu nisip normal. Acesta fiind lipsit de părți fine, avea o porozitate mare și atunci trassul, umflând liantul, mărea compacitatea și da chiar de la 'nceput rezistențe mai mari decât mortarele respective fără trass. Acest fenomen se petrecea și 'n cazul adausurilor hidraulice de calitate inferioară, însă numai la mortarele făcute cu nisip normal.

Același lucru l-am constatat și 'n încercările mele asupra mortarelor cu nisip normal și ciment parțial substituit cu trass

românesc. Totuși, spre a vedea dacă reacționabilitatea mare a trassurilor noastre nu provoacă îmbunătățirea calității liantului, care să se manifeste și la mortarele făcute cu nisip de carieră, am făcut o serie de încercări cu mortare 1 : 3 cu un astfel de nisip, determinările de rezistențe făcându-se după 7, 28 și 90 zile de păstrare în apă sau combinată. Rezultatele la care am ajuns sunt următoarele:

I. Inlocuirea cimentului cu trass până în proporția de 20% în greutate produce mărirea rezistențelor mortarelor numai după durate de păstrare mai lungi decât în cazul mortarelor normale.

II. La probele păstrate combinat, prezența trassului acționează favorabil asupra rezistenței la compresiune și defavorabil asupra rezistenței la tracțiune, ceea ce produce o mărire a raportului compresiune/tracțiune în raport cu acela al mortarului de ciment curat, deci o reducere a coeziunii.

III. La probele păstrate în apă, trassul acționează mai bine asupra rezistenței la tracțiune decât asupra rezistenței la compresiune, ceea ce produce o reducere a raportului compresiune/tracțiune, deci o îmbunătățire a coeziunii.

De aici rezultă încă odată că trassul nu este un adaus inert pentru o mai bună umplere a porilor, ci un component al liantului, care ia parte activă la întărirea hidraulică. Prin natura reacției sale în liant, efectul său bun nu se manifestă decât după un timp mai îndelungat.

În sfârșit, rezultatele de mai sus formează încă un argument în favoarea afirmației făcută mai înainte și anume: *să nu se întrebuințeze adausuri mari de trass la lucrările aeriene, fiindcă se vatămă coeziunea mortarului sau betonului. Locul trassului este în lucrările expuse la acțiunea continuă a umidității, fiindcă numai atunci bioxidul său de siliciu este foarte activ și influențează în special rezistența la tracțiune, măbind coeziunea mortarului sau betonului.*

d) Betonul nu este un material rigid; sub acțiunea forțelor exterioare, el suferă ca și celelalte corpuri, o deformare elastică și una permanentă, iar sub acțiunea de lungă durată a forțelor exterioare sau chiar a propriei sale greutate, el suferă o

curgere plastică. Și aceste proprietăți sunt influențate de prezența adausurilor hidraulice astfel: betonul cu adaus de trass are un coeficient de elasticitate mai mic decât betonul de ciment curat, iar la rezistențe egale, betonul cu trass se deformează mai mult decât cel fără trass. Cauza acestei influențe pare a fi cantitatea mărită de apă de amestecare, necesită de prezența trassului. Intr'adevăr, s'a putut constata că factorul apă: ciment, sau mai bine zis apă: liant, exercită o mare influență asupra coeficientului de elasticitate, betonul fiind cu atât mai deformabil sub sarcină, cu cât acest factor este mai mare, deci cu cât vom întrebuința un beton mai fluid.

e) Adausul de trass exercită o influență foarte bună asupra impermeabilității betonului. Realizarea unui beton impermeabil însemnează realizarea unui material cât mai lipsit de goluri, deci cât mai compact, care va avea și rezistențe chimice, și rezistențe mecanice mai bune. Ori pentru aceasta, adausurile hidraulice sunt cele mai indicate, fiindcă prin mărirea volumului de liant produsă, fac betonul mai gras și mai compact. De altfel știm că o impermeabilizare bună se obține și prin mărirea dozajului în ciment, deci tot prin mărirea cantității de liant din amestec; metoda aceasta este însă mai puțin economică decât adausul de trass, mai ales când este vorba de lucrări masive, unde impermeabilitatea stă pe primul plan, nu rezistența mecanică. În afară de aceasta, la lucrările masive (diguri, baraje) ne interesează foarte mult să avem o desvoltare de căldură cât mai mică; liantul format din ciment și trass corespunde mai bine acestei cerințe decât liantul de ciment curat, mai ales dacă nu avem posibilitatea să întrebuințăm un ciment special, cu desvoltare mică de căldură de întărire.

f) În sfârșit, o altă influență bună a adausului de trass la beton este mărirea rezistenței sale chimice. Multă vreme s'a crezut că această acțiune bună se datorește legării chimice a varului pus în libertate prin priza cimentului de către bioxidul de siliciu reacționabil din trass. Din lucrările profesorului Kühl, precum și din încercările ce le-am făcut în ultimii ani rezultă însă că nu acesta este mecanismul măririi rezistenței chimice a betonului. Intr'adevăr, cercetările profesorului Kühl

au arătat că hidrosilicații de calciu nu sunt stabili nici la acțiunea de lungă durată a apei curate, fiind hidrolizați până la descompunerea totală în elementele componente; pe de altă parte, eu am putut constata experimental că, prin acțiunea apei curate sau a soluțiilor agresive asupra lianților hidraulici întăriți, bioxidul lor de siliciu aflat ca hidrosilicat de calciu, deci în stare solubilă în acid clorhidric, se transformă treptat într-o stare insolubilă în acest acid. Bazat pe aceste constatări, am emis următoarea ipoteză referitoare la influența bună ce-o exercită trassul asupra rezistenței chimice a betonului: prin acțiunea soluțiilor agresive asupra lianților amestecați cu trass, deci asupra unui complex format în majoritate din hidrosilicați de calciu, hidroxidul de calciu este hidrolizat și îndepărtat treptat din combinație, fie prin disolvare directă, fie în urma unor transformări în săruri solubile (sulfat sau clorură). În acest *mod*, ceea ce rămâne insolubil din liant se îmbogățește din ce în ce mai mult în bioxid de siliciu, deci devine din ce în ce mai acid. Pe de altă parte, bioxidul de siliciu separat prin acțiunea agresivă se găsește ca gel, care va astupa bine porii betonului, mărindu-i gradul de desime și închizând astfel drumul soluției agresive în spre interiorul betonului, în același timp gelul fiind chiar el rezistent din punct de vedere chimic. De aici rezultă că rolul trassului este numai de-a îmbogăți liantul în hidrosilicați de calciu; materialul astfel format nu este rezistent la acțiunile chimice agresive, ci devine rezistent chiar prin exercitarea acestor acțiuni.

Referitor la construcțiile marine să mai facem o observație de-o foarte mare importanță practică. Dacă facem aceste construcții din blocuri de beton confecționate pe uscat, atunci este bine ca blocurile să le facem vara, să le menținem timp îndestulător la adăpost de uscăciune, spre a pune trassul în condițiuni favorabile unei reacționabilități intense, și apoi să le lăsăm la aer liber câteva luni, sau mai bine până în anul următor. În acest mod, le supunem acțiunii agresive și încete a bioxidului de carbon atmosferic, care descompune hidrosilicații de calciu, dând carbonat de calciu și geluri de bioxid de siliciu hidratat, deci transformă treptat liantul în stare rezistentă la

acțiunile agresive ulterioare. De altfel, atât din lucrările cercetătorilor străini, cât și din încercările mele experimentale reese în mod evident că un liant hidraulic este cu atât mai rezistent din punct de vedere chimic, cu cât a fost expus în prealabil timp mai îndelungat la aer.

8. *Unde este indicat adausul de trass?* După ce am arătat toate influențele principale exercitate de prezența trassului asupra proprietăților mortarelor și betoanelor, ne putem da ușor seama când trebuie să ne folosim de acest material. În general, vom întrebuința adausurile hidraulice la construcțiunile marine și la orice alte construcții supuse la acțiunea continuă a agenților agresivi. De asemenea le vom întrebuința în toate cazurile când voim să obținem o impermeabilitate mare, la lucrările de fundație și la orice piesă de construcție, care nu vine în atingere directă cu atmosfera, sau care nu este supusă alternativ la acțiunea apei și a aerului uscat. În cantitate mică (cel mult 5 % din greutatea cimentului prezent) adausurile hidraulice pot fi adăugate oricărui beton, care are nevoie de o îmbunătățire a lucrabilității. *Este cu totul exclusă întrebuințarea adausurilor hidraulice silicioase (în proporție mai mare de 5 % din greutatea cimentului) la lucrările aeriene și la orice piesă de construcție, dela care cerem să atingă în timp scurt o rezistență mecanică mare.*

9. *Ce proporție de trass să întrebuințăm?* Pentru lucrările masive, unde nu se cere o rezistență mecanică inițială mare, proporția de trass din ciment poate ajunge până la 33 %, adică 2 p. ciment + 1 p. trass. Pentru piesele de dimensiuni mai mici nu vom depăși 20 %, adică 4 p. ciment pentru 1 p. trass. Dacă la o lucrare masivă se prescrie mai mult trass, fie pentru a realiza mai economic o compacitate mare, fie pentru a obține o rezistență chimică bună, atunci pentru trassul ce depășește 50 % din greutatea cimentului vom adăuga var stins în pulbere, spre a creea un mediu alcalin, favorabil dezvoltării hidraulicității trassului. Cantitatea de var va fi de 15—30 % din greutatea excesului de trass.

Exemplu: la un amestec de 1 p. ciment + 1 p. trass va trebui să calculăm astfel:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ p. ciment} + 0,5 \text{ p. trass} \\ \quad \quad \quad 0,5 \text{ p. trass} + 0,125 - 0,15 \text{ p. var.} \\ \hline \text{Total } 1 \text{ p. ciment} + 1 \text{ p. trass} + 0,125 - 0,15 \text{ p. var.} \end{array}$$

Toate aceste părți se vor socoti în greutate.

10. Înainte de a întrebuința un ciment la amestecuri cu adausuri hidraulice, va trebui să avem siguranța că este curat. În caz de îndoială, vom trimite o probă medie de ciment la analiză, care se poate face fie prin metode fizice (separarea în fracțiuni cu ajutorul lichidelor grele, determinarea greutății specifice), fie prin metode chimice (determinarea reziduiului insolubil și a componentilor solubili în acid clorhidric).

N O T E

AUTARHIA GERMANĂ ÎN FIBRE TEXTILE

Textilele sunt mărfuri de mare consum și figurează ca sume însemnate în bugetul fiecărui cetățean, cât de umil ar fi. Deaceia originea lor (țara furnizoare) este o problemă serioasă pentru balanța comercială a oricărei țări.

În cele de mai jos arătăm cum Germania a înlocuit materia primă de origine străină ca una națională.

Cu puțini ani în urmă originea fibrelor textile, ce se prelucrau în industria germană era următoarea:

Bumbac	400.000 tone	fără producție internă, importă 100%
Lână	100.000 »	producție internă 5.200 tone, importă 95%
Alte fibre	50.000 »	fără producție internă, importă 100%
Iută	75.000 »	fără producție internă, importă 100%
Câneapă	19.400 »	producție internă 136 tone, importă 99%
În	15.800 »	producție internă 2.250 tone, importă 86%

Din cauza lipsei de mijloace de plată — devize — Germania caută să înlocuiască fibrele textile *naturale* de mai sus, cu un *produs fabricat, național* se înțelege. Astfel ajunge la fabricarea fibrelor textile din celuloză (Zellwolle — lână din celuloză), — care sunt îmbunătățite în ultimii 4-5 ani, până la dobândirea unor fibre cu înfățișarea bumbacului, însă mai mătăsoase, având o elasticitate și rezistență la umezeală și apă (spălare) *mulțumitoare*.

Pe măsură ce s'a îmbunătățit calitatea fibrelor de celuloză s'a *împus* întrebuițarea lor pe scară tot mai întinsă. Așa în 1936 Comisiunea pentru Control ordonă filaturilor de bumbac, ca, pentru marfa *destinată consumului în Germania*, la fibrele Nr. 14-15 inclusiv, să întrebuițeze cel puțin 20% celuloză. Aceste fire poartă marca ZB 20/80, adică Zellwolle 20% și Baumwolle (bumbac) 80%.

Firele ZB 20/80 sunt azi întrebuițate la pânza pentru rufe de corp, pat și chiar pentru furniturile armatei.

Firele ZB 100/0 sunt întrebuițate la perdele, pânză de legătorie, etc.

În țesăturile de lână (animală, naturală) se întrebuițează *fire* de celuloză marca ZB 30/70, sau și ZB 100/0 pentru a produce desene de efect.

Organizând fabricația acestui surogat și impunând întrebuințarea lui, la sfârșitul anului 1938, producțiunea fibrelor de celuloză se urca la 50% din importul bumbacului.

Un asemenea rezultat s'a putut dobândi, când prețul fibrei de celuloză s'a coborât la prețul fibrelor naturale, ceea ce a fost cu puțință prin aplicarea *procedeului vâscosei* dela mătase și la fibra de celuloză.

În 1934 prețul bumbacului era de mărci 0,80/kg iar al fibrei de celuloză de mărci 2,22/kg.

Pe lângă simplificarea fabricației prin procedeul vâscosei, Statul ajută industria cu însemnate subvenții, îi *garantează* că se va *menține prețul* fibrelor, ca să se poată amortiza investițiile, ceea ce face cu puțință scoborîrea prețului în 1936 la 1,60 mărci/kg și în 1937 la 1,45 mărci/kg, egal cu prețul bumbacului, tipul mediu.

Pentru fibra de celuloză întrebuințată în industria lânei, prețul este de 1,60-2 mărci/kg, iar pentru calitățile preparate cu acetat prețul e mai urcat, de 2,20-2,80 mărci/kg.

Fibra de celuloză rezistentă la umezeală se vinde cu 1,75 mărci/kg.

Desvoltarea industriei de fibre de celuloză. Statul ia primele măsuri pentru desvoltarea acestei industrii la începutul anului 1935, alegând locul unde să se instaleze *fabricile regionale*, de către societățile regionale ce se constituie în Silezia, Saxonia, Germania de sud și Turingia. Așa s'au construit fabricile dela Hirschberg, Plauen, Kahlheim și Schwarza, având la început o capacitate de lucru de câte 20 de tone pe zi.

Tot Statul a intervenit pe lângă Soc. I. G. Farbenindustrie și Vereinigte Glanzstoffabriken, care aveau în funcțiune 2 fabrici de fibre de celuloză, să le mărească capacitatea și să înființeze și altele.

Astfel la fabricile regionale se mai adaugă și cele din Wolfen, Premnitz și Kassel, ale acestor societăți.

Capacitatea de producție a fabricilor regionale este atunci de 70.000 de tone pe an.

În programul de 4 ani, stabilit în 1936, era hotărâtă urcarea capacității lor la 150.000 tone pe an. În acest scop s'a fondat și o nouă societate, Rheinische Zellwolle A.G., care construiește o fabrică la Sieburg.

După scurt timp fu fondată Kürrmäriscbe Zellwolle und Cellulose A.G., care pune în funcțiune o nouă fabrică la Wittenberg, întrebuințând *paiete* ca materie primă. Tot aici se produce și o fibră de iută artificială tot din celuloză.

În felul acesta în 1938 producțiunea de fibre textile se urcă la 150.000 tone.

După anexarea Austriei se hotărăște ridicarea capacității de producțiune la 325.000 tone de fibre de celuloză pe an și ridicarea unei noi mari fabrici la Leuzig.

Materia primă: Până acum câțiva ani, celuloza pentru fibre se fabrica din lemn de molift și *resturile de bumbac* (linters).

În 1937, fabricile de hârtie și celuloză întrebuințau 10 milioane m³, din care ca 3 milioane m³ lemn de molift pentru hârtie. Din această cantitate cca 2/3 se importau.

Atunci se caută pentru celuloză întrebuințarea lemnului mai puțin prețios și pe cât posibil național. Așa se ajunge la întrebuințarea fagului și pinului. Fabrica dela Johannesmühle a/Oder produce cea dintâi celuloză din lemn de pin.

Grupurile industriale din Aschaffenburg, Feldmühle și Waldhof și fabricile din Esslingen și Arnsberg produc celuloza din lemn de fag.

I. G. Farbenindustrie introduce în prepararea celulozei lemnul avariât.

Fabrica de fibre de celuloză dela Wittenberg, cum am arătat mai sus, întrebuințează paie ca materie primă, iar aceea din Hirschberg întrebuințează lemn și paie.

Technicienii pretind, că este bine ca fiecare fabrică să se specializeze în întrebuințarea unei singure materii prime.

Germania dispune de mari cantități de lemn de pin, fag și de paie, așa că nu mai are nevoie de importat materia primă pentru fabricarea fibrelor textile de celuloză.

Îmbunătățirea produselor s'a încredințat și urmărit în Institutul de filatură dela Denksendorf — lângă Stuttgart, unde se studiază principalele probleme ale acestei industrii noi, în special: lungimea fibrelor, rezistența, uniformitatea produsului, producția cât mai curată a lânii de celuloză, metode noi de filare a produselor. Intr'un cuvânt orice problemă pe care industriașii o pun în legătură cu această industrie.

Concluzie. Din cele arătate am văzut că economia germană a dezvoltat această nouă industrie unitar și uimitor de repede. Fibra surogată, ocrotită și încurajată, a făcut să se resimtă producătorii de textile naturale, de exemplu pe acei de bumbac; așa în Egipt ajung să dea foc la cantități uriașe de plante de bumbac (Argus, 30/IV/1939, articolul « Sforțarea umană »).

Acesta este un episod al luptei dintre economia unui stat totalitar și economia mondială, în care cel puțin contribuția științei este strălucită.

Urmarea care va fi? Se vor restrânge culturile de bumbac? Produsul azi « surogat », va evolua către alte scopuri și produse finale?

Numai prețul mondial al surogatului va hotărî evoluția acestei industrii.

Ing. N. M. Ghițescu

INFRASTRUCTURI ȘI CĂI DE RIPARE DIN STIVE DE TRAVERSE

Peste un râu dintr'o regiune de dealuri era proiectat un pod definitiv de cale ferată normală dublă și în curbă. Infrastructurile erau prevăzute comune pentru cele două căi, iar suprastructurile separate. Podul era proiectat cu două deschideri de câte 17,70 m. din grinzi cu inimă plină și cu calea jos.

Conform programului de lucru stabilit se executaseră în condițiuni normale de lucru infrastructurile și suprastructurile unei căi, pe care se

dăduse circulația de pe ambele linii. Continuarea lucrărilor, pentru o execuție normală și definitivă a fost la un moment dat întreruptă deoarece ea mai cerea 30 zile și circulația trebuia să fie dată pe ambele linii în 48 ore.

S'a hotărât atunci continuarea infrastructurilor definitive și executarea căilor de ripare cu ajutorul stivelor de traverse.

Completarea infrastructurilor. La ambele culee, după ce a fost egalizat și orizontalizat betonul turnat, cu câte un strat de pietriș, s'au așezat traversele cum se vede în fig. 1. Cadrele care erau în interiorul palplan-

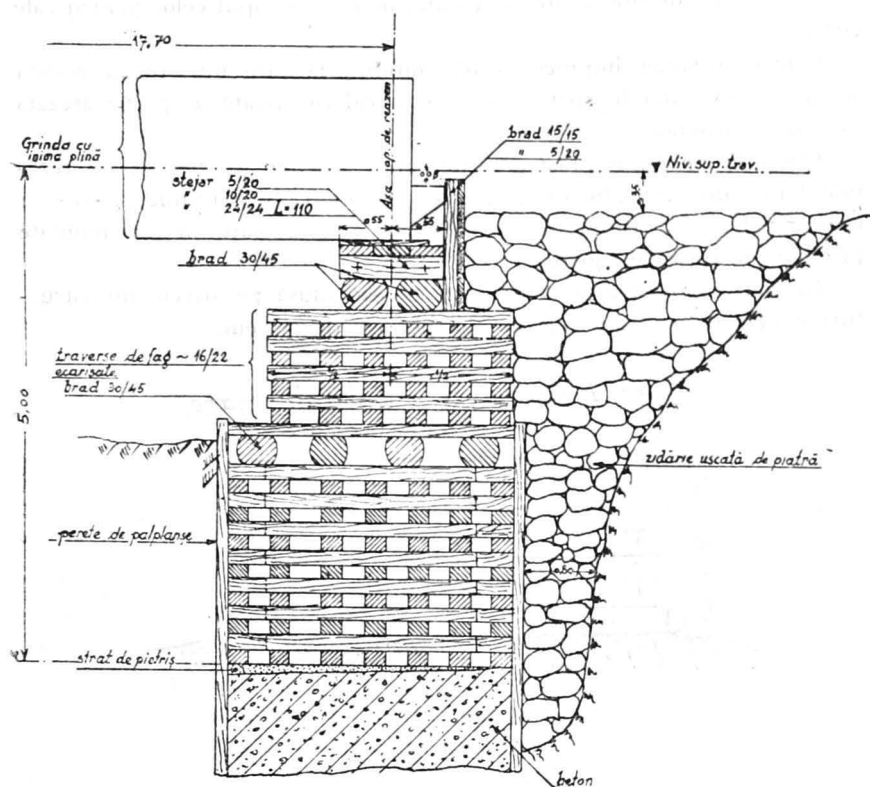


Fig. 1.

șelor au fost lăsate la locul lor pentru ca o eventuală împingere a pământului să nu strice stiva dintre palplanșe. Pentru repartizarea mai bună a eforturilor și pentru o mai rigidă legare a traverselor s'a prevăzut stratul de babe de brad de 45/30. Rezemarea suprastructurilor s'a făcut prin intermediul unor perne de stejar și a câte două babe de brad de 45/30. Fețele de contact între perne și suprastructură, între diferitele perne, și între perne și babe nu au fost prelucrate cu îmbinările speciale obișnuite, ci au fost lăsate fețe plane, deoarece orice lunecare laterală, din cauza forței centrifuge, sau longitudinală, din cauza frânării sau tracțiunii, a

fețelor în contact era imposibilă grație faptului că pe pod se circula cu restricție de viteză. Traversele și babele au fost prinse între ele din 2 în 2 traverse în toate direcțiile cu scoabe făcute din fier de 10 mm. diametru, acesta fiind singurul fier care se găsea la fața locului.

Distribuția traverselor la stivele infrastructurilor. Obișnuit aceste stive se fac din straturi alternate de traverse cu babe. Executarea unei astfel de soluțiuni în cazul nostru era exclusă deoarece manevrarea babelor ar fi încetinit mersul lucrărilor.

Traversele folosite au fost ecarisate, noi și de tipul celor pentru cale curentă.

Pentru a anula împingerea pământului, la care nu puteau rezista stivele, s'a executat în spatele culeelor o zidărie uscată de piatră așezată în asize horizontale.

Calea de ripare. Suprastructurile, după montaj, au fost lăsate rezemând pe palee din câte un singur șir de piloți. În continuarea babelor acestor palee s'au așezat babele de ripare (fig. 2) care au fost montate pe stive de traverse ușoare.

În continuarea babelor de ripare a fost adusă pe stivele infrastructurilor câte o babă din cele de sub pernele de reazem.

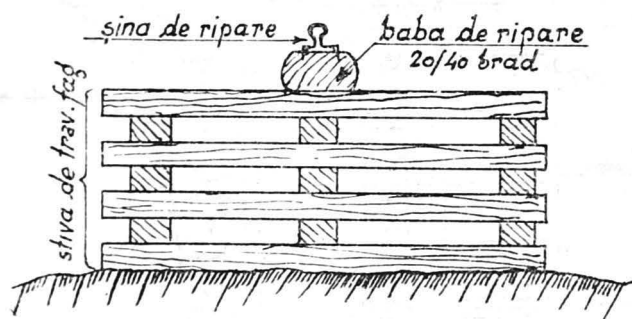


Fig. 2.

S'a alcătuit în acest fel o babă de ripare continuă (fig. 2). Cu ajutorul preselor hidraulice montate pe stive speciale s'au montat șinile de ripare.

Legătura dintre șini și babe s'a făcut cu crampoane bătute la 1 m. depărtare.

Șinile au fost montate paralele și de nivel pentru a preîntâmpina eventualele dificultăți la ripare.

Riparea s'a făcut cu ajutorul șinei din fig. 3. Lunecarea în timpul ripării a fost ușurată ungând șinile cu vasilină.

Riparea completă a primei travee a durat 40 minute. Riparea traveii a doua s'a făcut cu aceleași troliuri, ca și la prima, montate însă în dreptul ei și a durat numai 20 minute deoarece toate defectele constatate la prima ripare au fost corectate. Axarea suprastructurii s'a făcut foarte sumară.

În sens longitudinal diferențele între poziția teoretică și cea reală au ajuns până la 10 cm., iar în sens transversal până la 2—3 cm. Traversesele s'au așezat direct pe capetele de nituri fără să li se mai facă nicio chertare, burlanul montându-se la partea superioară a găurii ovale pentru a avea suficient loc de scoborîre în cazul când capetele de nituri ar intra în traverse. Pentru a se preîntâmpina efectul forței centrifuge s'au bătut crampoane sub traverse, exact în marginile longeronilor dinspre interiorul curbei.

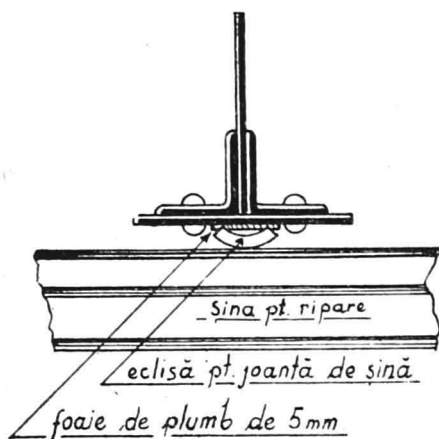


Fig. 3.

Traversele au fost de stejar 24/24/2400. Tasările stivelor inclusiv a babelor și pernelor — față de situația inițială când stivele suportau suprastructurile — sub locomotiva 50.000 kgr., cu pilotare, au fost: permanentă 5—4 mm. pe 1 m. de înălțime de stivă; elastică, 2—3 mm. pe 1 m. de înălțime de stivă.

Având în vedere materialele de care s'a dispus se poate spune că aceste tasări sunt acceptabile numai dacă se menține restricția de viteză pe pod. Trebuie să se țină seamă că se cerea ca trenul să treacă peste pod, în 48 ore.

Prin foaia oficială C.F.R. au fost aduse mulțumiri personalului care a executat această lucrare în termenul fixat.

Ing. Gh. Georgescu

ȘTIRI SCURTE

* *Tunisul* are o rețea de cale ferată simplă în lungime totală de 2.115 km, astfel că distanța maximă dela un punct din interiorul țării la calea ferată este, în Nord, de 20 km și, în Sud, de 50 km. Țara are 2.500.000 locuitori și 80.000 kmp locuibili.

* În 1937 s'au produs 5.000.000 *vehicule automobile* în Statele Unite, 507.000 în Anglia, 310.000 în Germania, 203.000 în U.R.S.S. și 207.000 în Franța, considerând numai țările cu o producție superioară.

* În anul 1938, au fost transportate în orașul *Detroit* (orașul uzinelor Ford, în America) 183.710.495 persoane cu tramvaiul și 67.471.317 persoane cu autobusele. Orașul Detroit are 1.800.000 locuitori și o suprafață de 388 km².

* În Filadelfia, tot în 1938, la o populație de 2.000.000 locuitori și o suprafață de 331 km², au călătorit cu tramvaiul 597.858.419 persoane și cu autobusele 39.500.000 persoane.

* Bucureștiul pentru o populație de circa 800.000 locuitori a înregistrat, prin *Societatea Comunală a Tramvaielor București*, următoarele cifre în 1938: au fost transportați în cursul întregului an: 183.573.906 călători cu tramvaiele și 86.425.678 călători cu autobusele. Pentru tracțiunea, luminatul și încălzitul vagoanelor s'au consumat în tot anul 42.477.872 Kwore.

Dacă s'ar pune cap la cap toate drumurile parcurse de toate vagoanele de tramvaiu și de toate autobusele Societății, s'ar realiza zilnic un drum lung de 203.821 km, adică de 5,07 ori ocolul Pământului pe la ecuator.

* Lucrările de *metropolitan din Berlin* se vor ridica în campania anului 1939 la astronomică cifră de 1 miliard mărci (aprox. 40 miliarde lei).

* Societatea de transport din Londra va avea la sfârșitul anului 1939, circa 3.000 de troleibuse pe 534 km rețea de exploatare.

Ing. Șt. Bălan

* Între 9 și 16 Iunie au avut loc în Jugoslavia curse de propagandă cu vehicule auto-motorizate alimentate cu combustibili indigeni. Cursele au fost organizate de Serviciul de Propagandă al Ministerului de Domenii și Mine și de Automobil Clubul Regal Jugoslav. Ele cuprind auto-vehicule cu combustibili solizi, lichizi și gazoși.

Organizatorii au pus la dispoziție numai mangal. Ceilalți combustibili au fost aduși chiar de participanți.

* Printr'o ordonanță a Ministerului Economiei Reichului, începând din 21 Aprilie 1939, s'a generalizat ghiventul milimetric. Ghiventul « Whitworth » se poate întrebuința numai pentru utilajul existent până la apariția acestuia.

* O comisiune mixtă lucrează la contopirea normelor cehe (CSN) cu DIN. Până la terminarea lucrărilor, CSN, dacă este nevoie, va emite liste comparative pentru normele CSN și DIN.

* Comisiunea Internațională de Normalizare, lucrează actualmente la introducerea normelor și în aviație, privind sborul, motoarele de aviație și combustibilii.

Până în prezent s'au elaborat propuneri referitoare la roți și anvelope, conducte și accesorii, șuruburi și ghiventuri, buloane și piulițe, butuci pentru elici, saboți, desene și denumiri precum și culori pentru conductele electrice, combustibili, nituri din metale ușoare, profile din metale ușoare, etc.

* În unele state din America s'a introdus colorarea benzinei de motoare după valoarea ei octanică. Culoarele introduse sunt: *purpuriu* pentru benzine speciale destinate agriculturii, *roșu* pentru benzine cu o cifră octanică superioară lui 75, *verde* și *albastru* pentru benzine cu cifra octanică între 65 și 75, iar *alb* pentru benzine cu cifra octanică sub 65.

* Pentru a cuceri o poziție predominantă în țările latine Sud-Americane, Japonia a construit un tip de automobil ușor și efin. Caroseria e făcută dintr'un fel de hârtie nehigroscopică.

* Ungaria intenționează a-și creia o nouă industrie de avioane care va fi împărțită în patru mari industrii existente: Fabrica regală maghiară de oțel, fier și mașini, Firma Manfred Weiss, Fabrica de vagoane Gyory și Fabrica maghiară de vagoane și mașini.

* Incepând dela 1 Octomvrie 1939 (în Austria dela 1 Aprilie 1940) în urma unei ordonanțe din partea Serviciului de supraveghere a uleiului mineral, toate autobusele din Germania cu mai mult de 16 locuri prevăzute cu motoare de benzină, vor fi transformate în vederea întrebuințării de combustibili gazoși, mai ales gaz lichid.

* Firma Karl Kässbohrer, Ulm a. d. D. a construit un autobuz pentru 120 persoane.

Autobuzul constă dintr'un tractor și o remorcă în total pe 8 osii. În remorcă sunt amenajate 114 locuri pe scaun iar 6 locuri sunt în cabina șoferului.

Autobuzul are 20 m. lungime, cântărește 15 t. în gol și 23 t. încărcat. (A. T. Z., 10 Iunie 1939).

Gh. Vasilca

I. B. C. D.

ȘEDINȚA DELA 27 APRILIE 1939

La Institutul Român pentru Betoane, Construcții și Drumuri, d-l Dr. *Al. Branisky* a ținut conferința sa tratând despre: *Betonul armat cu coarde de oțel*.

Prezidează d-l Rector *N. Vasilescu-Karpen*.

Conferențiarul arată că inginerul german Ewald Hoyer înlătură inconvenientul crăpăturilor în betonul armat, înlocuind barele de fier prin sârme de oțel de cea mai bună calitate preîntinse în tot timpul prizei și întăririi betonului la maximum admisibil. Armătura, eliberată în cele din urmă, comprimă betonul. Această compresiune elastică dispare total sau în parte, atunci când betonul este din nou supus tracțiunii, iar betonul cu coarde de oțel nu mai prezintă de acum încolo fisuri sau crăpături. Prin înlocuirea barelor de fier cu coarde de oțel de 1—3 mm. diametru, rezultă o economie de 90% fier și o simțitoare mărire a aderenței armăturii la beton.

Prețul armăturii betonului cu coarde de oțel diferă cu foarte puțin de acel al armăturii betonului armat obișnuit. Singur betonul întrebuințat costă ceva mai scump, este însă de calitate superioară.

Grinzile și planșeurile de beton cu coarde de oțel pot fi tăiate transversal ca și cele de lemn fără niciun inconvenient. Marea aderență a armăturii la beton permite acest lucru. Ele au față de cele de lemn avantajul de a nu fi combustibile, de a nu putrezi și de a nu favoriza desvoltarea ciupercilor distrugătoare, cât și paraziților, prezentând o durabilitate mult mai mare.

Un însemnat număr de încercări asupra acestui nou fel de beton armat a fost făcut de către institutele oficiale germane din Berlin-Dahlem și Dresda. Din beton cu coarde de oțel se pot obține: elemente de construcție cu rezistențe la tracțiune până la 700 kgr/cm², elemente de construcție extra-elastice, grinzi și planșeuri foarte rezistente la îndoire, elemente de construcție cu rezistențe la compresiune până la 1000 kgr/cm².

În fabrici speciale se produc azi în Germania mai ales atât corpi drepecți, cât și corpi curbați de beton cu coarde de oțel, ca de exemplu: grinzi

pentru planșeuri, uși și ferestre, traverse de cale ferată, trepte, borduri de trotuar, tuburi pentru presiuni interne la 200 atm., stâlpi de conducte aeriene, ferme de construcții și multe altele.

Se prevede grație betonului cu coarde de oțel o adevărată revoluție în construcția fortificațiilor și a construcțiilor navale. Importanța acestui nou beton armat în construcții de tot felul pare să fie covârșitoare.

Sistemul inginerului Hoyer mai clarifică și confirmă în favoarea d-lui Prof. Ing. Vasilescu-Karpen, controverse ce multă vreme a existat între decedatul și eminentul profesor de beton armat la Școala Normală de Poduri și Șosele din Paris, Mesnager și d-l Rector Vasilescu-Karpen, asupra explicației fenomenului de aderență a betonului la fier, în construcțiile de beton armat.

ȘEDINȚA DELA 11 MAI 1939

La Institutul Român pentru Betoane, Construcții și Drumuri, d-l Dr. Al. Steopoe a ținut conferința sa, tratând despre: *Proprietățile argilei în legătură cu construirea șoselelor secundare de pământ.*

Prezidează d-l Rector N. Vasilescu-Karpen.

Conferențiarul arată, că prin șosele de pământ se înțeleg drumurile secundare cu trafic redus (construite dintr'un beton analog cu acel de ciment, însă având drept liant un amestec de argilă și clorură de sodiu sau de calciu. Pentru România, problema șoselelor de pământ prezintă o deosebită importanță, având în vedere întinsa noastră rețea de drumuri secundare cu trafic redus și mijloacele financiare reduse de care dispune.

Din studiul proprietăților amestecurilor de argilă și cloruri se constată că aceste săruri reacționează chimic cu argila, dând lianți cu aptitudinea de a reține ape, deci stabili atât la secetă, cât și la ploi. Nu orice argilă este însă bună pentru astfel de construcții, deoarece reacționabilitatea lor diferă nu numai dela un zăcământ la altul, ci chiar în interiorul aceluiași pământ. De aceea este necesar să se studieze în prealabil argilele din regiune, prin care va trece șoseaua, cercetându-se materialul atât din punct de vedere științific (compoziția chimică și mineralogică, reacționabilitatea cu electroliții, influența tratamentului mecanic) cât și din punct de vedere tehnic (construcția și compunerea practică a betoanelor cu liant argilos).

Conferențiarul termină cerând ca cercetările acestea să fie începute înainte de executarea șoselelor, căci numai prin cercetări amănunțite se pot stabili condițiunile cele mai bune pentru utilizarea pe loc a pământurilor și șoselelor economice secundare.

SUMARELE REVISTELOR

« LE GÉNIE CIVIL », Tomul CXIV, Anul 1939, Nr. 16 din 22 Aprilie: *M. Gautier*: Marinele de războiu ale principalelor țări, în 1938 (urmare). Flotele militare ale principalelor puteri. — *Ch. Berthelot*: Cracking și hidrogenare a uleiului de șist. Perspective ale industriei șistiere în relațiune cu industria de petrol. — *C. Chouquet*: Detecțiunea focarelor de incendiu prin sistemul Lector, cu punți ale lui Wheatstone.

Idem, Nr. 17 din 29 Aprilie: Muzeul de lucrări publice la Paris. — *M. Gautier*: Marinele de războiu ale principalelor țări, în 1938. Flotele militare ale principalelor puteri (urmare și fine). — Tendințele moderne ale motoarelor de automobile. — *Victor Charrin*: Zăcămintele de calcaruri asfaltice și de sulf dela Manosque (Alpii inferiori).

Idem, Nr. 18 din 6 Mai: Expoziția internațională dela San Francisco (Februarie—Decembrie 1939). — *Francis de Boulard*: Tendințele industriei petrolului în Statele-Unite. — *J. Merklen* și *E. Vallot*: Aliajele fier-carbone considerate din punct de vedere al securității.

Idem, Nr. 19 din 13 Mai: *Henry Martin*: Locomotiva Garratt a drumurilor de fier ale Coastei de Fildeș. — *H. Brillée*: Măsurarea coeficienților de frecare și principiile elementare ale mecanicei. — Incercări asupra întăririi rapide a grinzilor armate în beton de ciment topit. — *Michel Adam*: Situațiunea Radiodifuziunii franceze după Conferința europeană dela Montreux (Martie—Aprilie 1939).

Idem, Nr. 20 din 20 Mai: Pachebotul « Dominion Monarch » cu motoare cu combustie internă. — *Max Serruys*: Proprietăți cerute carburanților în starea actuală a mecanicei motoarelor. — Catapultele pentru lansarea avioanelor de pe bordul navelor. — Evoluția normalizării. Posibilitățile aplicării ei la lemne.

Idem, Nr. 21 din 27 Mai: *Ch. Berthelot*: Orientarea industriei gaziere în Franța. — *Jules Blain*: Ziua de Studii a Construcției și Lucrărilor publice. — Aeroportul dela Singapour.

Idem, Nr. 22 din 3 Iunie: Locomotive cu turbine, cu transmisie electrică, a lui Union Pacific Railroad (Statele-Unite). — *Albert Portevin*, Influența metalurgiei asupra progreselor transporturilor. — *M. Chabonis*: Contribuție la studiul funcționării roților de vehicule. — *Ch. Berthelot*: Orientarea industriei gaziere în Franța (urmare și fine).

Idem, Nr. 23 din 10 Iunie: *P. Calfas*: Noul hotel (palat) al Ministerului Poștelor, Telegrafelor și Telefonoanelor, la Paris. — *Jules Blain*: Organizarea științifică a lucrului și congresele ce ea a inspirat. Congresul dela Washington (Septembrie 1938). — Epurarea cărbunelui necurat cu ajutorul unei suspensiuni de loess în apă. Procedul Minelor Statului Neerlandez. — *Michel Adam*: Industriile radioelectrice la Târgul din Paris.

Idem, Nr. 24 din 17 Iunie: *André Chapelon*: Lecțiile experienței feroviare americane după o călătorie în Statele-Unite. — A XLIII-a Sesiune a Asociației Technice Maritime și Aeronautice (Paris, 6—9 Iunie 1939). — *Albert Portevin* și *Henry Jolivet*, Contribuțiune la studiul descompunerii izoterme a austenitei la răcire. — *Henri Geay*: Metode noi pentru accelerarea calculului mecanic.

Idem, Nr. 25 din 24 Iunie: Biroul de triaj (cartaj) poștal dela Gara Saint-Lazare, la Paris. — A XLIII-a Sesiune a Asociației Technice Maritime și Aeronautice (Paris, 6—9 Iunie 1939) (urmare și fine). — Alimentația cu apă a orașului San-Francisco. — *Paul Razous*, Congresul Industriei Ceramice și ziua produselor refractare aplicate în metalurgie (Paris 5—7 Iunie 1939).

Idem, Tomul CXV, Nr. 1 din 1 Iulie: Pod de beton armat dela Villeneuve—Saint-Georges peste Sena, aproape de Paris (Planșa I). — *Frédéric Salmon*: Adăposturile colective de apărare pasivă contra atacurilor aeriene. — *Ch. Berthelot*: Concasaj, dare la ciur și cântărire automată a coxului metalurgic, la coxeria orașului Bruxelles. — Funcționarea întrepozitelor frigorifere ale marilor centre de producțiune sau de consumațiune.

Idem, Nr. 2 din 8 Iulie: *Jaques Dumas*: Locomotiva 230, cu căldare Velox, a Societății Naționale a Drumurilor de Fier Franceze. — *P. Cautourier*, Mecanica solurilor și aplicarea sa la stabilirea fundațiilor. — *Georges Kimpflin*: Al LXII-lea Congres al industriei gazului în Franța, Paris (12—16 Iunie 1939). — *Jules Blain*: Zilele materiilor plastice și ale reșinelor sintetice (Paris, 10—18 Iunie 1939).

Idem, Nr. 3 din 15 Iulie: *Giulio Tian*: Portul Triest. — *Jules Blain*: Zilele materiilor plastice și ale reșinelor sintetice (Paris, 10—18 Iunie 1939) (urmare și fine). — *L. Kenleyan*: Aparat motor cu transmisie pneumatică pentru propulsiunea navelor.

L. B.

ATZ (Automobiltechnische Zeitschrift) Nr. 11 din 10 Iunie 1939: *Dr. Ing. W. Kamm*, Problema accidentelor. — *Dipl. Ing. R. Eberan v. Eberhobst*, Solicități maxime în construcția automobilelor de curse. — *Dipl. Ing. Rudolf Mertz*, Controlul grafic al frânelor. — *Dr. Ing. Adrian Stambuleanu*, Schimbul de căldură prin radiație între fețele interioare ale cilindrului la motoarele cu benzină în 4 timpi, în funcție de viteza medie a pistonului. — *Dipl. Ing. Wolfgang Örley*, Desvoltarea și starea în Martie 1938 a producerii gazului de lemn, în Austria.

Idem, *Nr. 12 din 25 Iunie* (Număr special pentru materiale de construcție): *Dr. Ing. B. Steinborn*, Cauciucul.— *Ob. Ing. A. Bauer*, Desvoltarea și stadiul actual de întrebuințare a pieselor turnate din magneziu în construcția automobilă.— *Ing. Erich Eichwald*, Oțeluri nirate, călite în ulei și aer.— *August Gimmy*, Noui criterii de aprecierea rezistenței la uzură pentru fonta întrebuințată în construcția cilindrilor cu pereți subțiri la motoarele de automobile.— *Dipl. Ing. Heinz H. Berg*, Bujii-termoelement-DVL.

Idem, *Nr. 13 din 10 Iulie*: *A. Buske*, Experiențe cu lagăre din metal ușor la mașinile de încercat și motoarele de aviație.— *Dr. Ing. R. Schütz*, Asupra măsurării « bătăii » la motoarele « Otto ».— *Dr. Ing. E. Seiber*, Solicitățile materialului provocate de lovituri la mașinile cu piston de turație mare.— *Ing. Karl Slevogt*, Contribuții la alegerea formei camelor.— *Dipl. Ing. K. Eifflaender*, Bazele termodinamice ale compresoarelor centrifugale.

Gh. V.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 25 OCTOMBRIE 1939

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	901
Profesorul Gheorghe Kirilov de Prof. Ing. <i>Ion Ionescu</i>	908
Despre grinzi curbe, plane încărcate cu forțe normale pe planul lor de Ing. <i>Maximilian Marcus</i>	915
<i>Nota:</i> Dela colegiul Inginerilor; Poduri înlocuite, de Ing. <i>Cristea Niculescu</i> ; Construcții civile recente; Construcțiile metalice la expoziția Națională Elvețiană din Zürich, de Ing. <i>Șt. Bălan</i> ; Locuințe metalice; Refacerea unui pod la Montreal, de <i>M. S.</i>	926
Știri scurte de Ing. <i>Șt. Bălan</i>	943
I. B. C. D.	945
Sumarele Revistelor	948

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 9 Iunie 1939

Ședința se deschide la orele 19,10 sub președinția D-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, de față fiind d-nii membri ai Comitetului: *I. Bădescu*, *C. I. Budeanu*, *I. Chițulescu*, *I. Ionescu*, *D. Stan*, și *Gr. Stratilescu*.

Asistă Dl. *V. Popescu* Secretar de redacție la Buletin și Dl. *N. I. Georgescu*, delegat pentru local.

Dl. *I. Chițulescu* citește procesul-verbal al ședinței Comitetului dela 26 Mai 1939, care se aprobă.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, Dl. Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că, cu ocazia serbărilor restaurației, a adresat *M. S. Regelui* următoarea telegramă:

«Cu prilejul celei de a noua sărbătoriri a Restaurației, Societatea «Politehnică din România exprimă Majestății Voastre respectuoasele «sale omagii și nestrămutatul său devotament, urându-Vă o lungă și «fericită domnie pentru înfăptuirea 'deplin izbânditoare a luminoaselor «Voastre țeluri».

M. S. Regele a binevoit a răspunde cu următoarea telegramă adresată Președintelui Societății noastre:

«Mulțumirile mele pentru urările Societății Politecnice».

CAROL R.

Dl. Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* arată, că, în baza delegației Comitetului, a reprezentat Societatea Politecnică la Adunarea Generală a Societății Progresul Silvic, căreia i-a adus salutul Societății noastre. Cum totodată a avut loc și comemorarea inginerului silvic *Niculae Danielescu*, căruia i s'a desvelit și un bust, Dl. *Stratilescu* a asociat și Societatea Politecnică la omagiul ce se aducea memoriei acestei personalități.

Dl. Președinte *Constantin D. Bușilă* mulțumește D-lui *Gr. Stratilescu*, din partea Comitetului, pentru această reprezentare.

Se trece apoi la examinarea înscrierilor pentru admitere ca membri ai Societății și se trimite la « Buletin » spre publicare, conform statutelor, cererea D-lui Ing. *George Panaitescu*.

Dl. *C. Budeanu* este delegat să reprezinte Societatea Politecnică la Adunarea Generală a Institutului de Betoane și Drumuri, care va avea loc Luni 12 Iunie și Joi 22 Iunie a. c.

Dl. Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că Dl. General *St. Cățoiu*, Directorul General P.T.T., ca urmare la intervențiile noastre, a aprobat să taxăm imprimarele noastre loco, numai cu 1,50 lei. Se vor face intervenții, ca să se aprobe aceași taxare și pentru imprimarele ce trimitem în provincie.

Se examinează apoi corespondența și cărțile primite:

Dl. Ing. Prof. *I. Ștefănescu Radu*, în calitatea sa de Președinte al Cercului electrotecnic, trimite textul conferinței ținută de Dl. *Matei Marinescu* sub auspiciile Cercului Electrotecnic, cu titlul: « Telefonie prin difuzor », text care se repartizează Redacției Buletinului.

Dl. Ing. *C. Orghidan*, conform promisiunii, ne-a remis cele 2 volume apărute din Enciclopedia Română.

Comitetul hotărăște să i se aducă vii mulțumiri.

Dl. Președinte *Constantin D. Bușilă* arată apoi că s'au completat cumpărăturile de cărți pentru biblioteca « Ing. Gh. Popescu », în conformitate cu lista întocmită de Comisiunea însărcinată cu administrarea acestui fond.

În baza încheerilor din procesul-verbal dresat de această Comisiune în ședința dela 16 Aprilie trecut, s'a procurat și un dulap special pentru cărțile din această Bibliotecă și s'au pregătit registrele prevăzute în regulamentul fondului. Comitetul ia act cu satisfacție, că astfel s'au împlinit stipulațiunile testamentare ale donatorului și că biblioteca « Ing. Gh. Popescu » a luat ființă, urmând să se desvolte în măsura veniturilor fondului.

Comitetul mulțumește Comisiunii care s'a ocupat cu această chestiune.

I. R. E. remite 2 numere din publicațiunile Comisiunii Internaționale a Marilor Baraje.

Revista Pandectele Săptămânale trimite ultimile numere apărute, cerând schimbul cu *Buletinul*, ceea ce se admite.

S'au mai primit următoarele publicații:

« Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils de France » No. 5, 1938.

« Anuarul Laboratorului de Rezistență și Incercări de materiale » dela Școala Politehnică din Timișoara.

Dela « Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique », broșura cu privire la al 7-lea Congres ce va avea loc la Roma-Florența-Milano, între 6-18 Sept. 1939.

« Convorbiri Literare », numerile din Ianuarie, Februarie și Martie. Se hotărăște să cerem schimb cu *Buletinul*.

Înainte de ridicarea ședinței, Dl. Președinte *Constantin D. Bușilă* anunță că va lipsi din țară cu începere de la 20 Iunie a. c. până la finele lunii Iulie și roagă pe Dl. Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* să-l înlocuiască. Comitetul ia cunoștință și aprobă propunerea D-lui Președinte.

La propunerea D-lui *I. Ionescu* se hotărăște să se facă o adresă D-lui Casier *T. Atanasescu* prin care să fie rugat a face Comitetului o expunere a situației financiare pe primele 6 luni ale anului în curs, după cum obișnuia D-sa să facă și în trecut. Această situație va fi supusă în o viitoare ședință a Comitetului.

Ședința se ridică la orele 19,30.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința Comitetului de la 23 Iunie 1939.

p. Președinte, (ss) *Grigore Stratilescu*

Secretar, (ss) *D. A. Stan*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 23 IUNIE 1939

Ședința se deschide la orele 19 sub președinția D-lui Vice-Președinte *Grigore Stratilescu*.

Sunt prezenți D-nii: *Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Constantin Budeanu, Ion Chișulescu, Ion Ionescu, Cezar Mereuță, Constantin Păunescu, și Dimitrie Stan*.

Asistă Dl. *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății.

Se dă citire Procesului-Verbal al ședinței Comitetului dela 9 Iunie 1939 și se aprobă textul.

Împlinindu-se o lună dela publicarea în *Buletin*, fără a se fi ivit vre-o contestație, conform statutelor, se proclamă membri noi ai Societății noastre D-nii Ingineri: *Alexandru Bancea, Nicolae Bârloiu, Ion Coandă, Const. Crăciunescu, Păun Paraschivescu-Răsboiu, Mihai Petri, Liviu Popa și Anatole Truneanu*.

Se ia în considerare cererea de admitere ca membru în Societate a D-lui Inginer *Dumitru Cosmin*. Se va trimite și la *Buletin* pentru publicațiile reglementare.

S'au mai primit la secretariat 11 buletine de adeziune la Cercul Electrotehnic al Societății Politecnice. Se vor înainta Cercului. Aderenții ce nu fac parte ca membri în Societatea Politehnică, vor face eventual

cerere de admitere ca membri în Societate sau se vor înscrie ca *membri aderenți*, plătind și cotizația prevăzută în regulamentul cercurilor.

Dl. Secretar *D. A. Stan* prezintă Comitetului, care ia cunoștință, volumele tehnice de specialitate cumpărate până acum pentru Biblioteca « Ing. Gh. Popescu ».

Se va trimite o adresă către Școala Politehnică « Regele Carol II » făcându-se cunoscut, că această Bibliotecă de specialitate este ținută pentru consultare și la dispoziția elevilor acestei școli.

Dl. *Theodor Atanasescu* face cunoscut că în depozitul din podul localului Soc. Politecnice se află o serie de fotografii ale lucrărilor podului Carol I de peste Dunăre, din timpul construcției și face propunerea ca acele fotografii, să fie donate administrației C.F.R. pentru a fi expuse în muzeul C.F.R. care a luat ființă anul acesta.

Dl. *Ion Ionescu*, în legătură cu aceasta, face cunoscut că a vorbit mai de mult cu Dl. *Bruckner* în vederea alcătuirii unei serii complete de fotografii ale lucrărilor în chestiune, serie ce urma să fie dată Academiei Române, care nu are acele exemplare și s'ar fi constituit astfel o documentare care să rămână.

Dl. *Teodor Atanasescu* spune, că la Direcțiunea de Poduri C.F.R. se găsește însă prea puțin. C.F.R. a utilizat chiar unele fotografii ale Academiei.

O altă serie de fotografii, reunită într'un album, a fost făcută de Dl. *Stelian Petrescu*. Dl. *Ion Ionescu* anunță că va dona și Societății Politecnice un asemenea album. În ceea ce privește colecția cerută de Dl. *Atanasescu*, următor propunerilor D-lor *Ion Ionescu* și *Cezar Mereuță*, comitetul decide să se facă copii de pe fotografiile respective, în două serii complete, una pentru Societatea Politehnică și alta, după cererea D-lui *Teodor Atanasescu*, pentru C.F.R.; iar originalele se vor da Academiei Române. Copiile se vor executa de C.F.R.

Dl. *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății prezintă procesul-verbal al Ședinței dela 15 Iunie 1939 a Comitetului de Administrare al Palatului Societății Politecnice, ținută sub președinția D-lui Președinte al Societății Politecnice, la care s'au examinat unele angajamente de luat privitoare la cheltueli de reparațiuni de întreținere ale clădirii, reparațiuni al căror cost urmează să fie suportat în parte și de Societatea Politehnică, în calitatea sa de coproprietară în local. Se dă citire aceluși proces-verbal.

În procesul verbal în chestiune s'au consemnat desbaterile și agajamentele de luat, urmând să se ceară ulterior aprobarea organelor respective pentru cheltuelile de reparații ce incumbă Societății Politecnice. Aceste cheltueli, după estimăția dată în acel proces-verbal, se ridică la cca. 65.000 lei. Reparațiile de executat sunt: la fațadă tencueli și buciardare, spoitul fațadei interioare și a curților de lumină; refacerea pardoselii balcoanelor dela etajele 5 și 6, etc.

Dl. Administrator al localului mai propune să se aprobe și să se dispună ca la cererea sa, în conformitate cu dispozițiunile Art. 15 al Regu-

lamentului de întreținere și administrare al Palatului Societății, să se plătească meșterului Basso Antonio, angajat, avansuri asupra lucrărilor până la suma de 50.000 lei.

În ședința comitetului de administrarea palatului s'a mai examinat și chestiunea construirii unui adăpost de apărare pasivă pentru localul Soc. Politecnice.

Dl. *Ion Ionescu* este de părere, că în ceea ce privește construirea adăpostului sunt o serie de considerațiuni care trebuiesc să fie ținute în seamă printre care este aceea de-a se stabili în mod echitabil cota de participare eventuală a Societății Politecnice la cheltuielile respective. Pentru aceasta mai degrabă trebuie să se țină seamă care este numărul de persoane și durata în care aceste persoane se găsesc în local, respectiv pentru fiecare coproprietar, decât care ar fi cotele corespunzătoare din contractul de coproprietate. Au rămas acum doar 3 coproprietari, care de fapt utilizează localul foarte inegal din punct de vedere al numărului de persoane aflătoare permanent.

Este apoi necesar să se examineze cu toată atenția locul și felul adăpostului de adoptat. Să nu ne grăbim și să nu se piardă din vedere că soluțiunile evoluează încă, astfel încât cele care au acum curs în unele cercuri dela noi, nu mai se potrivesc cu cele mai noi ce se preconizează în străinătate, cum ar fi de exemplu în Anglia. Se va vedea în special, dacă nu este cazul să se plaseze adăpostul în afara clădirii.

Dl. *Cezar Mereuță* face cunoscut că și la alte instituții s'a examinat această chestiune a amplasamentului adăpostului și s'au trimis delegați în Germania și Anglia să se informeze asupra felului cum se rezolvă acolo. Toate informațiile arată că actualmente tendința este să se plaseze totul afară, nimic sub clădire.

Dl. *Constantin Budeanu* se întreabă, dacă în adevăr mai este cazul să se facă adăposturi voluminoase și costisitoare. Adăposturile contra bombelor au devenit un non sens. Rămân necesare doar cele de etanșizare contra gazelor, care sunt mult mai ieftine de realizat.

Dl. *Teodor Atanasescu* face cunoscut, că s'a ocupat de aproape de chestiunea apărării pasive și sub variatele ei aspecte astfel încât cunoaște problema în completul ei și roagă comitetul ca să fie delegat și D-sa a examina și cazul localului Societății noastre, urmând să își dea avizul într-o viitoare ședință. Comitetul este de acord.

Comitetul este de acord deci să se facă reparațiile recomandate pentru clădire și să se facă plățile conform modalității propuse.

În ceea ce privește însă chestiunea adăpostului de apărare pasivă, se va mai studia și readuce în debaterile Comitetului într'una din ședințele viitoare.

Se trece la examinarea corespondenței curente.

Comitetul ia cunoștință de următoarele:

Convocarea C. A. P. I. R. No. 21 pentru ședința Consiliului General dela 15 Iunie 1939 care a avut la ordinea de zi: Problema creditului

pentru intelectuali, Românizarea profesiunilor intelectuale și Organizarea profesiunilor intelectuale în desbaterea Corpurilor Legiuitoare. Convocarea a fost comunicată la timp D-lor membri delegați ai Societății Politecnice.

Adresa din 25 Mai 1939 a lui « *Comité international permanent du Carbone Carburant* » prin care anunță viitoarea reuniune a Comitetului Internațional Permanent al Carbonului Carburant precum și al IV-lea Congres Internațional al Carbonului Carburant care va avea loc la Liège dela 13 la 16 August 1939, cerându-ni-se desemnarea persoanelor ce ar putea lua parte. Ne trimite în același timp și Regulamentul Congresului.

D-l Luca Bădescu este rugat să cerceteze care a fost delegatul nostru anul trecut și a-i aduce la cunoștință convocarea.

Din partea Institutului de Betoane și Drumuri s'a primit adresa No. 262 din 6—6—939, împreună cu rezumatele conferințelor D-lor St. Cantuniari, Th. Atanasescu, Al. Branisky și Al. Steopoe, pentru eventuală publicare în Buletin. Se vor înainta redacției.

Din partea Institutului Român de Energie s'a primit adresa No. 840 din 15 Iunie 1939 cu care ne remite publicațiile cerute în completare. Se vor înainta Bibliotecii și se va face adresă de mulțumire către I.R.E.

Din partea Facultății de Arhitectură s'a primit adresa No. 699 din 19—6—939 cu care ni se trimite pentru Biblioteca Societății noastre câte un exemplar din Vol. I și II (No. 278) conținând releveurile făcute de studenții Facultății de Arhitectură de pe monumentele istorice ale țării noastre. Se va mulțumi.

Se aduce la cunoștință Comitetului adresa No. 807 din 12—6—939 prin care I. R. E. mulțumește de-a fi avut la dispozițiune sala noastră de ședințe în ziua de 5 Iunie 1939.

Ca urmare la cererea de concediu de odihnă a D-lui Intendent Gh. Aman, comitetul aprobă concediul urmând ca D-l Casier să stabilească data plecării în concediu și să-i avanseze suma de 6000 lei, cerută ca împrumut și care urmează a fi restituită prin rețineri lunare din salariu.

Comitetul mai aprobă concediile oamenilor de serviciu V. Constantin și P. Stăncescu, data plecării lor urmând de-asemeni a fi fixată de D-l Casier.

S'au primit pentru Bibliotecă următoarele publicațiuni:

Science Museum Library, weekly bibliography of pure and applied Science Nr. 435, 436, 437 și 438. Printre articolele și notele menționate în aceste numere găsim și unele de autori români, apărute în Buletinul Societății Politecnice.

Bulletin de l'Association Internationale des Ponts et Charpantes Nr. 6 din 1 Iunie 1939.

Zur 50 Jährigen Bestehen der Kulturingenieur-Ausbildung an der Eidgen. Technischen Hochschule (Sonderheft der « Schweiz. Bauzeitung » Band 113 Nr. 24 Zürich 1939.

Jahrbuch der AEG-Forschung. Sechster Band, Erste Lieferung
Januar 1939.

Nomenclatura tehnică în trei limbi.

AGIL, Anno VI, Nr. 5 Maggio 1939—XVII.

Les meilleurs Livres Français, 9e Année No. 87 Mai 1939.

Les livres du mois, Mai 1939.

Bulletin Olympique Nr. 7 Mai 1939.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 20.

Proces-Verbal aprobat în ședința din 27 Septembrie 1939.

Președinte (ss) *Constantin D. Bușild*

Secretar (ss) *Luca Bădescu*

PROFESORUL GHEORGHE KIRILOV ¹⁾

de Prof. Ing. ION IONESCU

Profesor onorar la Școala Politehnică

« Regele Carol II » din București.

Progresele făcute la noi în țară în domeniul științelor exacte, în primele trei sferturi ale veacului trecut, au fost mici și încetinele. La început lipseau școli pentru pregătirea științifică; nu erau cărți românești, nu erau biblioteci, nu erau muzee și laboratoare; dar ceea ce era mai trist, era lipsa de profesori cu pregătirea științifică serioasă. În « *Amintiri din viața de școală* » pe care le-a publicat *Spiru Haret* în *Gazeta Matematică* (1907), el arată că, ducându-se la Paris în 1874 ca să facă Doctoratul în Matematici, a constatat lipsuri mari în instrucția sa, cu toată Licența pe care o trecuse la București cu bile albe! El spune textual :

« *Erau părți întregi de materie pe care nu le cunoșteam și mai ales îmi lipsea deprinderea rezolvării de probleme* ».

Va să zică, deși matematica este știința care se poate dobândi cu cea mai mică cheltuială, — căci creionul și hârtia sunt uneori îndestulătoare pentru a face lucrări noi, totuși nici această disciplină nu se preda îndestulător. Lui *Pascal* i-a spus tatăl său ce este geometria și el a descoperit-o singur până la suma unghiurilor unui triunghi, pe când absolvenții Universităților noastre nu puteau rezolva probleme curente de matematici! *Haret* mi-a spus odată, că, în Liceele noastre

¹⁾ Părți din acest articol au fost citite la *Radio* în seara zilei de 21 August 1939.

reale, erau elevi mai tari în matematici ca dânsul când a plecat cu licența la Paris!

Profesorii noștri cei vechi își puneau toată inima și își dădeau toată osteneala ca să învețe pe școlarii lor materia prevăzută în programe, și pe care o cunoșteau bine. Așa era vestitul *Pavlid* căruia i se zicea *Pitagora* al României. Acei profesori nu aveau însă pregătirea necesară ca să facă lucrări originale și să îndrumeze pe studenți să facă descoperiri noi în știință, în afară de *Emanoil Bacaloglu*. Acesta, ca student în Germania, a publicat lucrări originale prin reviste științifice. La noi s'a încercat crearea de asemenea reviste dar nu s'a reușit. Prima lucrare matematică cu răsunet mare a fost teza de Doctorat a lui *Spiru Haret*, tratând o chestiune de Mecanică cerească (1878). Ea este menționată și astăzi prin cursurile de Astronomie; ea este prima care a deschis Românilor coloanele Dărilor de seamă ale Academiei de științe din Paris.

Dar se pune întrebarea firească: Ce au făcut guvernânții noștri până atunci? Chestiunea pregătirii noastre științifice nu le-a fost indiferentă: încă din 1820 a fost trimis un elev tare în matematici, *Ion Pandeli*, — căruia i se zicea «*Matematicul*», ca să studieze matematicile în străinătate, odată cu alți tineri pentru alte specialități. *Pandeli* s'a dus mai întâiu la Pavia și după aceea la Paris. Acolo, urmând cursurile dela Facultate nu pricepea mai nimic, și dându-și seama că nu are să fie în stare să corespundă speranțelor pe care Eforia Școalelor o pusese într'ânsul, s'a sinucis! Eforia a scris atunci bursierului pentru studiul filosofiei, *Eufrosin Poteca*, să părăsească aceste studii și să se apuce de matematici; el însă a răspuns că nu are capul făcut pentru așa știință!

Nenorocirea lui *Pandeli* a speriat pe tineri ca să se apuce de a învăța o știință omoritoare și de aceea numai după *patru zeci de ani* au început să vină din străinătate și licențiați în matematici, ca: *Niculae Culianu*, fost profesor la Universitatea din Iași, *Dimitrie Petrescu*, fost profesor la Universitatea din București, și câțiva ofițeri, cari fiind obligați să facă Școala Politehnică din Paris, nu le-a fost greu să ia și Licența în Matematici, ca de exemplu: Generalul

Iacob Lahovari, care a fost profesor de Analiza matematică la Facultatea de Științe din București.

Printre tinerii care s'au dus să facă matematicile la Paris a fost și *Gheorghe Kirilov*, despre care voiu vorbi acum.

Bunicul lui *Kirilov* era negustor în apropierea orașului Vălenii de Munte. Unul din copii acestuia, *Niculae* (1775 — 1849), a fost negustor mare și a ajuns în urmă lipscan în București. D-l Dr. *N. I. Angelescu*, într'o broșură tipărită în 1930, spune că acest negustor purta la început numele de *Chiru*, nume al familiei sale, dar că ducându-se prin Rusia și Siberia după blănuri scumpe, a găsit că poate să-și facă mai lesne afacerile pe acolo rusificându-și numele în *Kirilov*. Un băiat al acestui negustor, numit *Alexandru Kirilov*, (1818 — 1881), a făcut studii la Paris și la Lipsca și a urmat comerțul tatălui său devenind unul din marii negustori ai Capitalei. O soră a acestuia, *Polixenia*, a fost măritată cu *Nicolae Ciurcu*, tatăl regretatului ziarist *Alexandru Ciurcu*.

Niculae Kirilov a avut un frate, *Elefterie Kirilov*, tatăl fostului Profesor *Gheorghe Kirilov* de care ne ocupăm aci. Cum se vede imitând pe *Niculae*, toată familia și-a schimbat numele de *Chiru* în *Kirilov*. Profesorul *Gheorghe Kirilov* a avut un frate, *Niculae Kirilov*, fost profesor de Limba franceză la Gimnaziul Cantemir Vodă, Sub-director la Casa de Depuneri, Membru al Camerii sindicale și autor al unui «*Manual al Bursei*» publicat în colaborare cu bancherul *Al. C. Dumitrescu*. Această carte are o dedicație originală:

«*Dedicăm această operă celor ce se ridică și trăiesc prin munca lor*».

Data nașterii lui *Gheorghe Kirilov* nu se cunoaște exact. În «*Testimoniul*» de terminarea a opt clase ale Gimnaziului St. Sava din București, se arată că a fost născut la Vălenii de Munte în ziua de 25 Septemvrie 1844. Testimoniul poartă data de 24 Martie 1865; în el se spune că *Kirilov* a terminat «*cu purtare bună și cu mențiunea prea bine în toate clasele*». După câțva timp el se hotărăște să se ducă la Paris ca să studieze matematicile, și ia Licența în 1874. Cercetări recente făcute de D-l *P. Sergescu* la «*Școala practică de înalte studii*»



J. Kervillay

din Paris, au arătat, că *Kirilov* a urmat în mod regulat cursurile de aplicațiuni dela acea Școală, sub numele de *Cyrillon* și apoi de *Kirillow*. E de remarcat că din 15 studenți ai anului 1873 — 1874 la Facultatea de matematici, au luat licența numai 6 și dintre aceștia trei au fost români!

Pe Diploma de Licență a lui *Kirilov* e pusă ca dată a nașterii 19 Mai 1849, care de sigur nu este exactă, căci ar fi urmat ca să fi terminat Liceul la etatea de 16 ani. E probabil că el a fost nevoit să schimbe data nașterii, ca să nu depășească limita de vârstă până la care, pe atunci, se putea lua Licența, modificări care știu că au mai fost făcute și de alții în aceleași scopuri. Diploma poartă data 11 Noemvrie 1874. Pe când eram elev al lui *Kirilov*, el mi-a arătat scrisori elogioase dela Profesorul său *Briot*, pentru soluțiuni elegante găsite la unele chestiuni ce i se dăduse.

Intors în țară, *Kirilov* a fost numit Profesor de Matematici la Seminarul Nifon, unde a funcționat până la 1884. Intre anii 1877 — 1879 a fost Șef de Birou la Ministerul de Finanțe. La 19 August 1879 este chemat Profesor la Școala de Poduri și Șosele unde a stat până la moartea lui (8 Septembrie 1908). La început *Kirilov* a trebuit să depună acolo o muncă enormă, căci i s'a cerut să predea Algebra superioară, Trigonometria plană și sferică, Geometria analitică, Calculul diferențial și integral, precum și Mecanica rațională. În afară de acestea, a mai trebuit să facă și Conferințe de matematici elementare, căci elevii nu veneau destul de pregătiți dela Licee.

În Anul 1881, *Gheorghe Duca*, Directorul Școalei de Poduri și Șosele, ca să suplinească acea lipsă de pregătire, înființează un *An preparator*; însă Ministerul nedându-i fonduri pentru plata profesorilor, el, împreună cu *Gheorghe Kirilov*, au făcut gratuit toate cursurile un an de zile! Pentru anul următor au fost numiți profesori la Anul Preparator pentru cursurile de matematici *Spiru Haret* și D-l *D. Emmanuel*, al doilea Doctor în matematici venit de la Paris. Cu modul acesta *Kirilov* a rămas cu Analiza și Mecanica rațională.

În anul 1901, venind din Liceele reale elevi bine pregătiți în Algebră superioară, s'a suprimat acest curs din Anul Preparator și s'a dat D-lui *D. Emmanuel* cursul de Analiză. Cu modul acesta lui *Kirilov* i-a mai rămas de predat Mecanica rațională. Deși atunci era înaintat în vârstă (57 ani), această descărcare de Curs l'a amărit mult. Mecanica rațională a predat-o până la moartea sa, când i-a urmat ca succesor fostul său elev, Inginerul *A. G. Ioachimescu*, care și-a deschis lecțiunile cu un elogiu adus fostului său profesor.

În afară de Școala de Poduri și Șosele, *Kirilov* a mai predat matematicile la Școala de Agricultură dela Herăstrău (1886 — 1890) și în diferite rânduri la Școalele militare în București. În 1890 punându-se în aplicare o Lege a cumulului, *Kirilov* a renunțat la catedra dela Școala de Agricultură, care fiind cu mult afară din București, dusul și întorsul pe jos era obositor iar cu trăsura costisitor. Nu a trecut apoi mult și la ministerul de Răsboi s'a luat hotărîrea ca la Școlile militare să nu se mai admită de cât profesori militari. Cu modul acesta *Kirilov* pierde și locul dela Școala militară și rămâne profesor numai la Școala de Poduri și Șosele, unde era plătit cu o diurnă mică, — mai puțin ca un profesor de Liceu, — fără gradații și fără drept la pensie! Acest venit era prea mic pentru a-și putea întreține familia și de aceea a trebuit să practice *Ingineria hotarnică*, făcând planuri de moșii, de păduri și de parcelări pentru terenuri date țăranilor. Din 1897, *Kirilov* a fost însărcinat cu catedra de matematici la Școala de Arhitectură și câțva timp și cu Conferințe la Facultatea de Științe.

La moartea lui *Kirilov*, el nu-și achitase toate reținerile pentru pensie și a lăsat familia sa, compusă din soție și patru copii în mare strâmțorare. În iarna lui 1908 dânsii stăteau peste drum de mine și într'o zi, ducându-mă să văd ce mai fac, i-am găsit pe toți îngrămădiți într'o odăiță mică, cu copii mici vâriți sub plapomă, căci nu aveau cu ce face focul în casă! A trebuit o muncă și o chibzuință fără seamăn din partea acelei mame ca să-și crească și să-și instruiască copii! D-na *Elena Kirilov* trăiește astăzi la Câmpina;

un fiu al ei *Alexandru*, — care era ofițer, — a decedat de câțva timp, altul *Emil* este medic la Gherghița, altul *Gheorghe* este farmacist la Siliștră și altul *Niculăe* este Regisor la Teatrul Național din București.

Gheorghe Kirilov era un Profesor conștiincios, venea regulat la cursuri și la examene, și ținea mult la elevii săi cei buni. Ca matematician, era un om rațional; el punea fondul deasupra formei. La un examen parțial al Cursului de Analiza matematică, colegii mei doreau o amânare, la care eu nu consimțeam. Dâșii mi-au ascuns atunci caetele respective, însă eu am pregătit examenul după cărți din Biblioteca Școlii. Caetele însă trebuiau prezentate la examen spre a li se da o notă care intra în media anului. M'am dus acasă la *Kirilov* și i-am spus ce mi s'a întâmplat, rugându-l să nu-mi dea nota zero la caete, obligându-mă să le scriu din nou. Dâșul mi-a spus că nu mai este nevoie să le prescriu, căci știe de la examenele precedente cum prezint caetele și știe că le-am scris în clasă, căci nu am absentat nici o lecțiune. Ducându-mă la Școală, am spus acest lucru colegilor; ei mi-au înapoiat textele și examenul s'a ținut la data fixată!

Kirilov își aranja Cursul după pregătirea cu care veneau elevii din Liceu și pe care o cunoștea de la examenele de admitere la care făcea deseori parte ca examinator. În timpurile însă când nu-și putea îndestula familia, predarea lecțiilor se resimțea mult de starea lui sufletească: stătea uneori pe gânduri la tablă, se încurca la calcule, ștergea tabla cu căciula, băga în buzunar ca batistă cârpa sau buretele cu care ștergea tabla, etc. După modul cum își predă cursul elevii știau când *Kirilov* lua leafa de profesor sau incasa vreo expertiză!

Insuficiența mijloacelor de traiu a făcut ca *Kirilov* să nu-și poată tipări, sau cel puțin litografia, cursul său. Prelegerile de Mecanică rațională i le-am redactat și litografiat eu pentru prima oară în 1892 și a doua oară în 1894. De atunci *Kirilov* nu m'a mai tratat ca elev al lui, ci ca pe un prieten.

Activitatea cea mai mare a depus-o *Kirilov* la Școala Națională de Poduri și Șosele; prin mâna lui au trecut 28 serii de ingineri, care au luat parte la cele mai mari lucrări tehnice din țara noastră. El a mai contribuit la instruirea și educarea seminariștilor, ofițerilor, agronomilor, arhitecților și a profesorilor de matematici. Putem spune că el a fost unul din profesorii de științe care a contribuit mult la formarea tehnicienilor noștri cu cultură superioară.

Pentru serviciile aduse țării noastre ca profesor, el nu trebuie lăsat uitării! Svonul care circula pe când era în viață, că ar fi fost de origină rusă, — după cum făcea să se creadă numele lui, — era cu totul neîntemeiat, el trăgându-se din români neaoși ai familiei *Chiru* care a trăit în secolul XVIII pe la Vălenii de Munte. De aceea noi revendicăm pe *Gheorghe Kirilov* ca pe unul din Românii care în timpurile grele pentru școlarii noștri, în dorința de a se urca pe scara științelor exacte, au muncit serios ca să câștige cunoștințele necesare în străinătate, cu care să vină în țară ca să contribuie la propășirea culturală și economică a ei!

DESPRE GRINZI CURBE, PLANE, ÎNCĂRCATE CU FORȚE NORMALE PE PLANUL LOR.

de MAXIMILIAN MARCUS

În numărul din Decembrie 1938 al « Buletinului Societății Politecnice » din România, d-l Inginer D. A. Stan publică, sub titlul de mai sus, un studiu foarte documentat și ajunge la formule, care ne dau ordonatele liniilor de influență atât pentru momentele încovoietoare cât și pentru cele de răsucire ale grinzilor curbe, plane, încărcate cu forțe normale pe planul lor.

Pornind dela aceste formule vom găsi în cele ce urmează o metodă simplă grafică pentru a desena aceste linii de influență.

Vom arăta două procedee pentru a desena liniile de influență, după cum ne vom servi de unele sau altele din formulele indicate de d-l Inginer Stan.

A) — PRIMUL PROCEDEU.

a) Pentru momente încovoietoare avem formulele:

$$(1) \quad M_i = \frac{x_i}{z_a} \cdot z \quad \text{pentru forțe situate la dreapta secțiunii, și}$$

$$(2) \quad M_i = \frac{k \cdot x}{z_a} - \frac{k_1 \cdot y}{z_a} \quad \text{sau} \quad \left. \begin{array}{l} \\ (2a) \quad M_i = \frac{x_i}{z_a} \cdot z - (x_i - x) \end{array} \right\} \quad \text{pentru forțe situate la stânga secțiunii.}$$

b) Pentru momente de răsucire, avem:

$$(3) \quad M_r = \frac{y_i}{z_a} \cdot z \quad \text{pentru forțe situate la dreapta secțiunii, și}$$

$$(4) \quad M_r = \frac{k' \cdot y}{z_a} - \frac{k'_1 \cdot x}{z_a} \text{ sau } \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{pentru forțe situate la stânga secțiunii.}$$

Considerăm grinda curbă plană așezată pe 3 reazime simple A , B și C (fig. 1). Pentru a ne servi mai ușor de teu și echer așezăm grinda în epură astfel ca linia BC să fie orizontală iar perpendiculara AA' coborâtă din A pe BC verticală. Pentru o secțiune oarecare I avem $AA' = z_a$, $AD = x_i$, $AE = ID = y_i$ toate trei constante. Pentru forțele situate la dreapta secțiunii atât M_i cât și M_r sunt proporționale cu z , adică cu distanța forței dela dreapta BC .

Pentru $z = 0$ avem $M_i = 0$ și $M_r = 0$
iar pentru $z = z_a$ avem $M_i = x_i$ și $M_r = y_i$

Luăm 2 verticale pe care le tăiam cu orizontalele prin B și A în punctele A_i , B_i (fig. 2) și A_r , B_r (fig. 3). În fig. 2 măsurăm pe orizontala prin A distanța $A_i A'_i = x_i$, iar în fig. 3 pe aceeași orizontală $A_r A'_r = y_i$ și unim A'_i cu B_i și A'_r cu B_r obținem liniile de influență ale secțiunii I pentru forțele situate la dreapta secțiunii și anume $A'_i B_i$ pentru M_i și $A'_r B_r$ pentru M_r . Pentru pozițiunile forței între B și C , z este negativ deci prelungirile dreptelor $A'_i B_i$ și $A'_r B_r$ ne vor servi și pentru aceste pozițiuni. Dacă ducem o tangentă la grindă paralelă cu BC adică în T (fig. 1) și tăiem dreptele $A_i B_i$, $A'_i B_i$ în T_i și T'_i (fig. 2) și dreptele $A_r B_r$, $A'_r B_r$ în T_r și T'_r (fig. 3) găsim limitele superioare ale liniilor de influență atât pentru M_i cât și pentru M_r . Ducem prin secțiunea I o orizontală și tăiem liniile de influență în I'_i și I'_r iar verticalele dela care se măsoară ordonatele de influență în I_i (fig. 2) și I_r (fig. 3). Ordonatele $I_i I'_i$ și $I_r I'_r$ vor fi limitele inferioare ale liniilor de influență pentru forțele situate la dreapta secțiunii. (Fig. 2 ne-a servit pentru momentele încovoietoare iar fig. 3 pentru cele de răsucire).

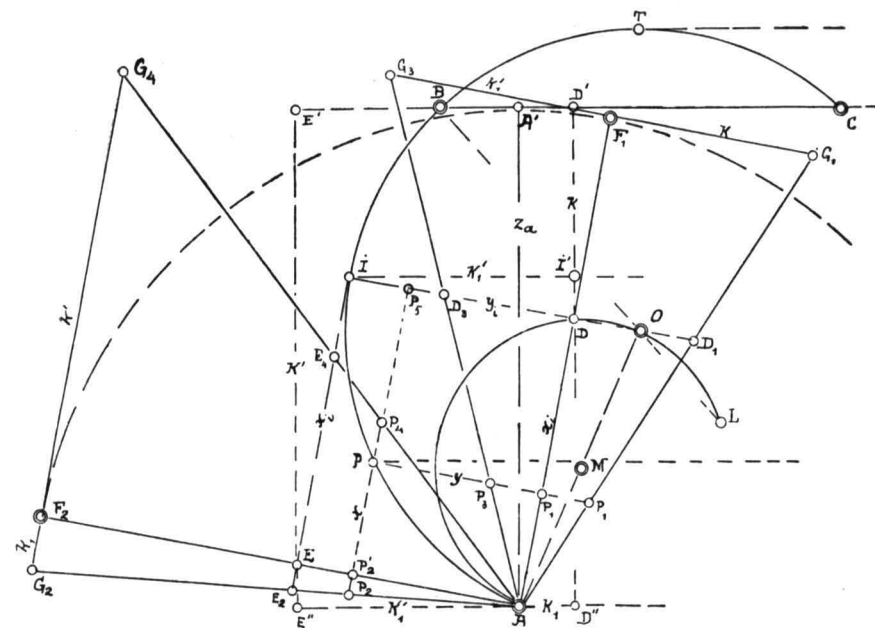


Fig. 1.

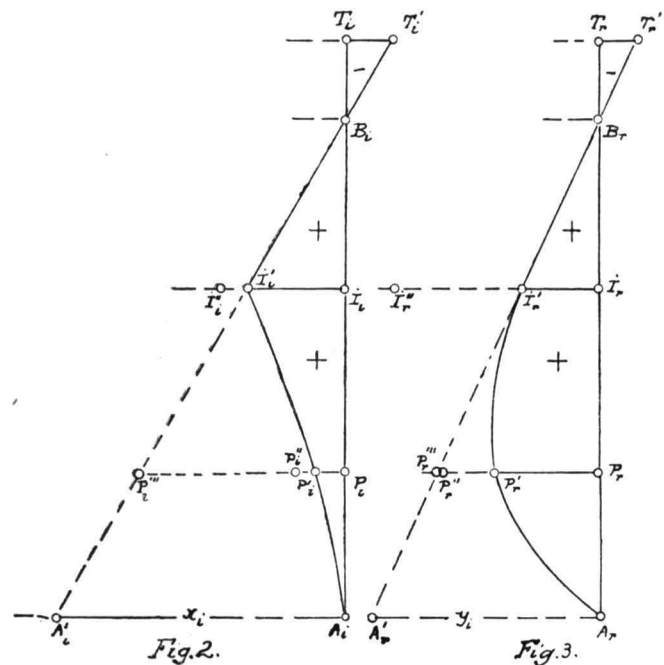


Fig. 2.

Fig. 3.

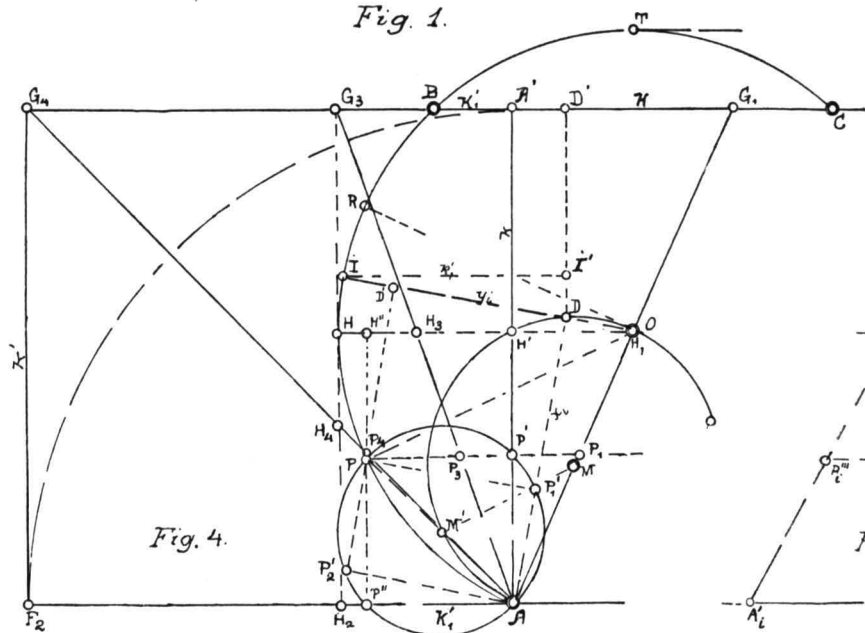


Fig. 4.

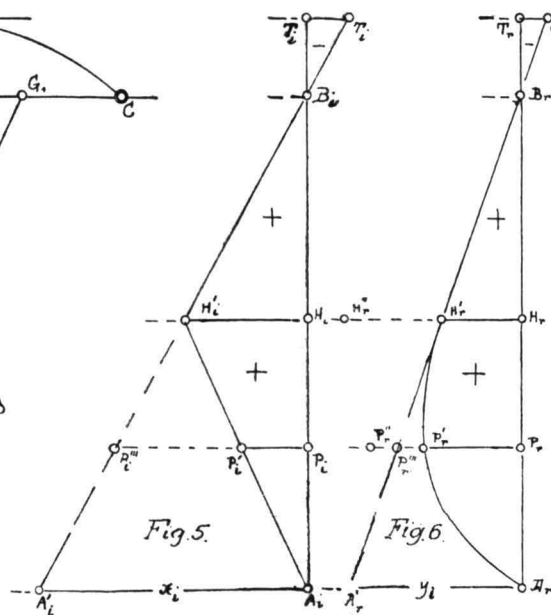


Fig. 5.

Fig. 6.

1. Pe dreapta AF_1 din fig. 1 se va pune P'_1 în loc de P_1 .
2. » » $A'_i B_i$ » » 2 » » » T'_i » » » T_i .

Dacă forța este la stânga secțiunii ne vom servi de formulele (2) și (4) pe care le putem pune sub forma:

$$\text{Momentul încovoietor: } M_i = X_i - Y_i \quad (5)$$

$$\text{în care } X_i = k \cdot x : z_a \quad (6)$$

$$Y_i = k_1 \cdot y : z_a \quad (7)$$

$$\text{și momentul de răsucire: } M_r = Y_r - X_r \quad (8)$$

$$\text{în care } Y_r = k' \cdot y : z_a \quad (9)$$

$$X_r = k'_1 \cdot x : z_a \quad (10)$$

De oarece pentru o secțiune oarecare cantitățile k , k' , k_1 , k'_1 și z_a sunt constante urmează că X_i , Y_i , X_r și Y_r pot fi reprezentate prin drepte, ele fiind proporționale cu x resp. y . De aci vom deduce construcțiunea următoare:

a) *Pentru momente încovoietoare.* Descriem un arc de cerc cu raza AA' și centru în A și tăiem axele AD și AE în F_1 și F_2 (AD este axa x și AE axa y). Prin F_1 ducem o perpendiculară pe AF_1 pe care măsurăm distanța $F_1 G_1 = DD' = k$ și unim apoi A cu G_1 printr'o dreaptă. De asemenea ducem prin F_2 o perpendiculară pe AF_2 pe care măsurăm distanța $F_2 G_2 = AD'' = A'D' = k_1$ și unim A cu G_2 . Triunghiurile $AF_1 G_1$ și $AF_2 G_2$ ne determină valorile X_i și Y_i .

Intr'adevăr să considerăm o forță P cu coordonatele $x = AP'_1$ și $y = AP'_2$ și să ducem prin P perpendicularele pe AF_1 și AF_2 . Prima taie laturile triunghiului $AF_1 G_1$ în P'_1 și P_1 , iar a doua determină pe laturile triunghiului $AF_2 G_2$ punctele P'_2 și P_2 . Din asemănarea triunghiurilor $AF_1 G_1$ și $AP'_1 P_1$ găsim:

$$P'_1 P_1 : F_1 G_1 = AP'_1 : AF_1 \text{ sau}$$

$$P'_1 P_1 : k = x : z_a \text{ deci}$$

$$P'_1 P_1 = k \cdot x : z_a = X_i$$

iar din asemănarea triunghiurilor $AP'_2 P_2$ și $AF_2 G_2$ avem:

$$P'_2 P_2 : F_2 G_2 = AP'_2 : AF_2 \text{ sau}$$

$$P'_2 P_2 : k_1 = y : z_a \text{ deci}$$

$$P'_2 P_2 = k_1 \cdot y : z_a = Y_i.$$

In formula (5) avem de scăzut Y_i din X_i . Pentru a arăta aceasta am dus $F_1 G_1$ la dreapta dreptei AF_1 iar $F_2 G_2$ la stânga dreptei AF_2 . Ducem o orizontală prin P și tăiem în fig. 2 axa $A_i B_i$

în P_i . Pe această orizontală am măsurat $P_iP'_i = P'_1P_1 = X_i$ și din care am scăzut $P'_iP_i = P'_2P_2 = Y_i$ obținând astfel punctul P'_i . Momentul încovoietor este $M_i = P_iP'_i$.

Repetând această operație pentru mai multe pozițiuni ale forței P între A și secțiune vom găsi mai multe puncte pe care unindu-le printr'o curbă continuă vom găsi linia de influență $A_iP'_iI'_i$ a momentelor încovoietoare pentru forțele situate la stânga secțiunii. Este evident că pentru o forță situată în secțiune trebuie ca punctul I'_i să fie același fie că-l determinăm pe baza formulei (2) sau (1).

Linia de influență se compune deci dintr'o dreaptă $T'_iI'_i$ și o curbă $I'_iP'_iA_i$.

b) *Pentru momente de răsucire.* Prolungim dreptele F_1G_1 la stânga dreptei AF_1 și F_2G_2 la dreapta dreptei AF_2 . Facem $F_1G_3 = AE'' = A'E' = k'_1$ și $F_2G_4 = EE' = k'$. Unim G_4 cu A de asemenea G_3 cu A prin drepte și obținem triunghiurile AF_1G_3 și AF_2G_4 care ne determină valorile X_r și Y_r . Intr'adevăr perpendicularele duse din P pe AF_1 și AF_2 taie pe AG_3 și AG_4 punctele P_3 și P_4 . Din asemănarea triunghiurilor AF_1G_3 și AP'_1P_3 găsim:

$$P'_1P_3 : F_1G_3 = AP'_1 : AF_1 \text{ sau}$$

$$P'_1P_3 = k'_1 \cdot x : z_a = X_r$$

Tot astfel se vede că $P'_2P_4 = Y_r$.

Ducem o orizontală prin P și tăiem axa A_rB_r (fig. 3) în P_r și pe această orizontală măsurăm $P_rP'_r = P'_2P_4 = Y_r$, din care scădem $P'_rP_r = P'_1P_3 = X_r$. Obținem astfel punctul P'_r care este un punct al liniei de influență a momentelor de răsucire pentru secțiunea I când forța este situată la stânga secțiunii. Repetând această operație pentru mai multe pozițiuni ale forței situată între A și secțiune găsim mai multe puncte pe care le unim printr'o curbă continuă $A_rP'_rI'_r$. Astfel găsim linia de influență pentru forțele situate între secțiune și reazimul A . Pentru toate forțele avem deci linia de influență compusă dintr'o dreaptă și o curbă, și anume $T'_rB_rI'_rP'_rA_r$ (fig. 3).

Se înțelege că punctul I' , trebuie să poată fi găsit fie prin dreapta forțelor situate la dreapta secțiunii, fie prin curba forțelor ce se găsesc la stânga ei.

Observațiune. Din cele 4 cantități k , k' , k_1 și k'_1 trei sunt totdeauna pozitive. Numai k_1 poate fi pozitiv sau negativ după poziția secțiunii. În cazul fig. noastre k_1 este pozitiv. Dacă am fi ales secțiunea astfel încât paralela AF_1 la tangenta în secțiune să fi căzut la stânga verticalei AA' am fi avut k_1 negativ și prin urmare Y_i de asemenea negativ astfel că valorile absolute ale cantităților X_i și Y_i ar fi trebuit adunate. În acest caz am fi dus F_2G_2 la dreapta liniei AF_2 .

B. — PROCEDEUL AL DOILEA.

Ajungem mai repede la determinarea liniilor de influență dacă ne servim de formulele (1) și (2a) pentru momentele încovoietoare și de formulele (3) și (4a) pentru momentele de răsucire.

Observăm că pentru cazul când forța este la dreapta secțiunii avem aceleași drepte ca și la primul procedeu, adică găsim dreptele $A'iI'iB_iT_i$ (fig. 2) și $A'rI'rB_rT_r$ (fig. 3).

Pentru cazul când forța se află la stânga secțiunii vom distinge următoarele:

a) *Momente încovoietoare.* Din ordonatele liniei de influență pentru cazul când forța este la dreapta secțiunii trebuie să scădem după formula (2a) cantitatea $x_i - x$. Din fig. 1 se vede că $x_i = AD$ iar $x = AP'_1$ deci $x_i - x = P'_1D$. Pe orizontala prin P scădem din ordonata $P_iP''_i$ a dreptei $A'iT_i$ (fig. 2) distanța $P''_iP'_i = P'_1D = x_i - x$ și găsim punctul P'_i al liniei de influență căutate, care este același pe care l-am găsit și prin primul procedeu.

b) *Momente de răsucire.* Din ordonatele liniei de influență pentru cazul când forța este la dreapta secțiunii (fig. 3) scădem conform formulei (4a) cantitatea $y_i - y$. Din fig. 1 se vede că $ID = AE = y_i$ și $PP'_1 = AP'_2 = y$. Deci $P'_2E = y_i - y$. Dacă ducem orizontala prin P determinăm în fig. 3, $P_rP''_r$ care este prima parte a formulei (4a) și dacă scădem distanța

$P''_r P'_r = EP'_2 = y_i - y$ obținem punctul P'_r al liniei de influență căutate, care este același pe care l-am găsit prin primul procedeu.

Observațiune. Dacă ducem în secțiune normala și coborîm perpendiculara din P pe această dreaptă găsim $PP_5 = P'_1 D = x_i - x$ și $IP_5 = y_i - y$, adică distanțele pe care trebuie să le scădem din ordonatele dreptelor găsite pentru cazul forțelor la dreapta secțiunii.

C) — CAZURI SPECIALE.

Să presupunem că axa grinzii este un arc de circumferință având raza OA (fig. 4). Dacă determinăm pentru o secțiune oarecare poziția dreptelor AF_1 și AF_2 și ducem din centrul secțiunii perpendiculare pe aceste drepte găsim punctele D și E . Punctul D este vârful unui unghi drept ale cărui laturi trec prin 2 puncte fixe și anume prin O și prin A . Prin urmare punctul D descrie o circumferință care are diametrul AO = cu raza circumferinței din care face parte axa grinzii. Din fig. 1 se vede că dacă cunoaștem punctul D sunt cunoscute:

- a) Perpendiculara $DD' = k$, dusă pe dreapta BC .
- b) Distanța $A'D' = k_1$
- c) Distanța $EE' = k'$ și
- d) Distanța $AE'' = k'_1$
- e) $AD = x_i$
- f) $ID = y_i$
- g) $PP_5 = x_i - x$
- h) $IP_5 = y_i - y$

Pentru orice secțiune găsim punctul D unind centrul O al axei grinzii cu secțiunea I și tăind circumferința care are drept diametru dreapta AO .

Dacă ducem o tangentă la acest cerc în punctul O găsim secțiunea R care are $x_i = y_i$ deci care are pentru M_i și M_r aceeași dreaptă, ca linie de influență, pentru forțele situate la dreapta secțiunii.

Secțiunea H , care se află pe orizontala dusă prin O are $k_1 = 0$ deoarece are axa X verticală prin urmare și pentru

forțele situate la stânga secțiunii linia de influență pentru momentele încovoietoare va fi o dreaptă. În fig. 5 se vede cum linia această de influență se compune din 2 drepte $T'_i H'_i A_i$ pe câtă vreme pentru momentele de răsucire avem forma generală (fig. 6).

Dacă considerăm o forță fixă în P și variem poziția secțiunilor între P și B și determinăm pentru fiecare secțiune poziția punctelor P'_1 și P'_2 care sunt picioarele perpendicularelor pe axele X și Y vedem că aceste puncte descriu o circumferință al cărei diametru este AP și al cărei centru este intersecția dreptei AP cu circumferința care are drept diametru dreapta AO (fig. 4). Într'adevăr punctele P'_1 și P'_2 sunt vârfurile a 2 unghiuri drepte ale căror laturi trec prin 2 puncte fixe A și P deci AP este diametrul circumferinței descrise de aceste puncte. Ca să dovedim că intersecția M' a dreptei AP cu circumferința de diametru AO este centrul circumferinței descrise de P'_1 unim P cu O și M' cu M centrul circumferinței descrise de punctul D . Avem $OP = OA$ raze ale axei grinzii P și A fiind pe grindă, iar $AM = MM'$ ca raze ale circumferinței descrise de punctul D . Așa dar avem 2 triunghiuri isoscele OPA și $MM'A$ care au un unghi comun, urmează deci că unghiurile $MM'A$ și OPA sunt egale ca fiind egale cu unghiul OAP prin urmare laturile MM' și OP sunt paralele și deoarece $AM = MO$ este și $AM' = M'P$ deci M' centrul circumferinței descrise de P'_1 se află la intersecția dreptei AP cu circumferința descrisă de punctul D .

Cele 2 circumferințe ne dau toate elementele necesare pentru construirea liniilor de influență. Într'adevăr pentru o secțiune oarecare I fig. 4 unim I cu O și găsim punctul D . Unind A cu D găsim punctul P'_1 pe a doua circumferință. Elementele căutate sunt:

$$AD = x_i, ID = y_i, P'_1 D = x_i - x \text{ și } ID' = y_i - y.$$

D' este piciorul perpendicularei dusă din P pe dreapta ID .

Observațiune. Când avem o singură forță fixă ne vom servi pentru determinarea momentelor de încovoiere sau a celor de răsucire mai bine de linia momentelor decât de liniile de

influență. Pentru acest scop să considerăm, în fig. 7a grinda ABC care are raza OA iar forța P fixă în P .

Pentru momentele încovoietoare vom avea pentru toate secțiunile situate între forța P și reazimul A formula (1) în care z și z_a sunt constante iar x_i variabil, iar pentru secțiunile dintre forța P și reazimul B formula (2) sau (2a). Ne vom servi de formula (2a) deoarece ajungem mai repede la rezultat.

Pentru momentele de răsucire ne vom servi de formula (3) pentru secțiunile situate între forța P și reazimul A și de formula (4) sau (4a) pentru secțiuni situate între forță și reazimul B . Și aci vom prefera formula (4a) care ne dă rezultatele mai repede.

În fig. 7a am considerat secțiunea I cuprinsă între forță și reazimul A . Am construit circumferința de diametrul OA cu centrul în M și circumferința de diametrul AP cu centrul în M' , la intersecția dreptei AP cu prima circumferință. Unind O cu L am determinat pe prima circumferință punctul L' astfel încât avem pentru secțiune: $x_i = AL'$ și $y_i = LL'$.

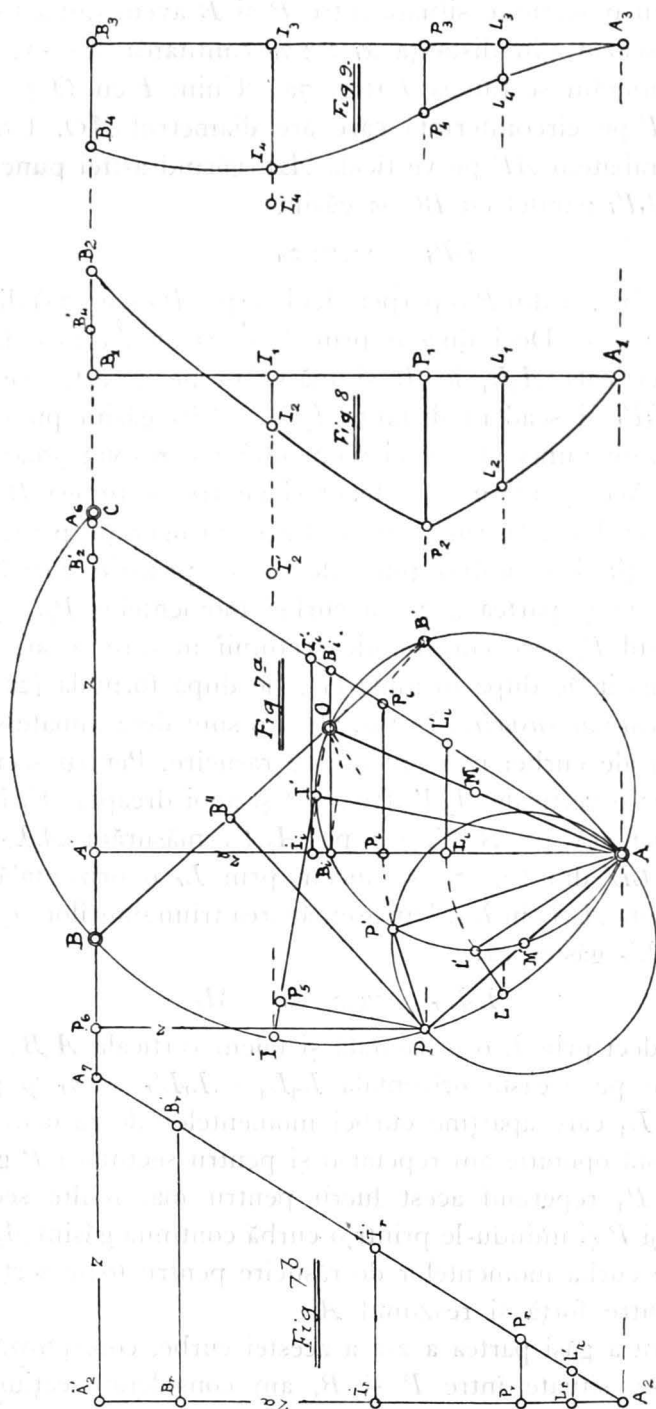
Din A ducem perpendiculara $AA' = z_a$ pe dreapta BC și măsurăm pe BC distanța $A'A_6 = PP_6 = z$. Rabatem AL' pe verticala AA' și obținem punctul L_i . Unim A cu A_6 printr'o dreaptă iar prin L_i ducem o paralelă la AA' și tăiem dreapta AA_6 în L'_i . Din cele 2 triunghiuri asemenea $AA'A_6$ și $AL_iL'_i$ găsim:

$$L_iL'_i : AA_6 = AL_i : AA' \text{ sau}$$

$$L_iL'_i : z = x_i : z_a \text{ deci}$$

$$L_iL'_i = x_i \cdot z : z_a = M_i$$

În fig. 8 am dus verticala A_1B_1 dela care vom măsura ordinatele curbei momentelor și am tăiat-o cu orizontalele prin A și B din fig. 7a. Prin P fig. 7a ducem o orizontală care taie A_1B_1 în P_1 și măsurăm pe dânsa $P_1P_2 = L_iL'_i = M_i$ și obținem un punct al curbei care corespunde secțiunii L . Repetăm această operație pentru mai multe secțiuni situate între P și A și unim punctele găsite printr'o curbă continuă și avem curba $A_1L_2P_2$ care este curba momentelor încovoietoare pentru secțiunile situate între A și P . Operațiunea este în epură indicată și pentru secțiunea P .



Pentru o secțiune situată între P și B avem după formula (2a) de scăzut din distanța $x_i.z : z_a$ cantitatea $x_i - x$.

Considerăm secțiunea I (fig. 7a). Unim I cu O și determinăm I' pe circumferința care are diametrul AO . Unim A cu I' și rabatem AI' pe verticala AA' găsind astfel punctul I_i . Ducem $I_iI'_i$ paralel cu BC și găsim

$$I_iI'_i = x_i.z : z_a$$

Dacă ducem din P o perpendiculară pe IO (fig. 7a) distanța $PP_5 = x_i - x$. Deci ducem prin I o orizontală care taie în fig. 8 verticala A_1B_1 în I_1 și măsurăm pe această verticală $I_1I'_2 = I_iI'_i$ și scădem distanța $I_2I'_2 = PP_5$ găsim punctul I_2 care este un punct al curbei momentelor corespunzătoare secțiunii I . Același lucru l-am făcut și pentru secțiunea B și am găsit punctul B_2 . În fine repetând această operație pentru mai multe secțiuni și unind punctele găsite printr-o curbă continuă găsim și partea a 2-a a curbei momentelor $P_2I_2B_2$.

Punctul P_2 care corespunde secțiunii în care se află forța poate fi găsit fie după formula (1), fie după formula (2a).

Momente de răsucire. În fig. 7b și 9 sunt determinate și cele 2 ramuri ale curbei momentelor de răsucire. Pentru secțiunea L am dus o verticală $A_2A'_2$ (fig. 7b) și apoi dreapta $A'_2A_7 = z$ perpendiculară pe $A_2A'_2$ iar pe $A_2A'_2$ măsurăm $A_2L_r =$ cu distanța LL' din fig. 7a și ducem prin L_r o orizontală care taie dreapta A_2A_7 în L'_r . Din asemănarea triunghiurilor $A_2A'_2A_7$ și $A_2L_rL'_r$ găsim că:

$$L_rL'_r = y_i.z : z_a = M_r$$

Ducem deci prin L o orizontală și tăiem verticala A_3B_3 în L_3 . Măsurăm pe această orizontală $L_3L_4 = L_rL'_r = M_r$ și găsim punctul L_4 care aparține curbei momentelor de răsucire.

Această operație am repetat-o și pentru secțiunea P găsind punctul P_4 repetând acest lucru pentru mai multe secțiuni între A și P și unindu-le printr-o curbă continuă găsim $A_3L_4P_4$ care este curba momentelor de răsucire pentru toate secțiunile situate între forță și reazimul A .

Pentru a găsi partea a 2-a a acestei curbe, corespunzătoare secțiunilor situate între P și B , am considerat secțiunea I

pentru care am determinat ca și pentru L punctul I_4 . Pentru acest scop am luat în fig. 7b $A_2I_r = II'$ din fig. 7a am dus orizontala I_rI_r' în fig. 7b iar pe orizontala prin I am măsurat în fig. 9 $I_3I'_4 = I_rI_r'$ din fig. 7b. Am luat distanța IP_5 din fig. 7a și am scăzut-o din I_3I_4 din fig. 9 și am găsit punctul I_4 , care este un punct al curbei căutate. Tot astfel am găsit pentru secțiunea B punctul B_4 . Repetând pentru mai multe secțiuni acest lucru am găsit mai multe puncte pe care unindu-le am determinat curba $P_4I_4B_4$, care este ramura curbei momentelor de răsucire pentru secțiunile situate între forță și reazimul B .

Pentru secțiunile situate între B și C vom lua originea axelor în C și vom înlocui dreapta BC prin AB iar construcțiunea va fi analoagă cu cea arătată pentru secțiunile cercetate.

N O T E

DELA COLEGIUL INGINERILOR

Colegiul Inginerilor ne roagă să publicăm următoarele, privind achitarea taxelor de înscriere în Colegiu și cotizația anuală a membrilor.

« Taxele în chestiune sunt:

1. *Taxa de înscriere lei 200, anual.*

2. *Cotizația anuală.*

a) Lei 300, pentru cei ce au obținut titlul de mai mult de doi ani.

b) Lei 150, pentru cei ce se găsesc în primii doi ani dela obținerea titlului, exceptând pe cei înscriși pe baza art. 47 (Dispozițiuni tranzitorii) al legii, pentru cari cotizația anuală este dela început de 300 lei.

Menționăm, că cei ce sunt înscriși în Colegiu, și deci publicați în Monitorul Oficial, vor plăti acum amândouă taxele în sumă de lei 500, respectiv 350 lei, iar ceilalți, ale căror cereri de înscriere încă nu sunt rezolvate, vor achita neapărat taxa de înscriere de lei 200.

La toate aceste taxe se vor adăoga 5 lei pentru timbrele ce se aplică pe chitanțe și 3 lei pentru factaj, în cazul când taxele de expediție prin mandat poștal și acest factaj nu se achită la expedierea banilor.

Achitarea taxelor se face la sediul Colegiului, în str. Al. Lahovari Nr. 11, București ».

PODURI INLOCUITE

Revista « La Technique Moderne » publică în numărul său dela 1 August un articol al D-lui Ed. Sée asupra noilor poduri din regiunea parisiană.

Aflăm între altele din acest articol despre înlocuirea a două din podurile citate până acum în exemplele dela cursul de poduri, anume

podul Caroussel din Paris și podul construit de *Peronnet* la Neuilly. — Au dispărut arcele de fontă cu secțiune eliptică pe umerii cărora se rezemau cercurile ce susțineau calea la primul pod. A dispărut și frumoasa curbă cu 11 centre, precum și racordarea în corn de vacă dela al doilea pod.

Nu știu dacă *Polonceau* când a construit, acum o sută de ani, podul Caroussel s'a gândit că se va lua la întrecere cu Romanii în înfruntarea secolelor. Desigur însă că *Peronnet* nu și-a închipuit că podul său va trebui să fie dărmat de oameni din pricina intensificării circulației.

Cât timp vor putea servi noile poduri, ce înlocuiesc azi pe cele vechi?

Sunt reflexiuni, care mă fac să reviu asupra unei chestiuni pe cari am ridicat-o acum 11 ani (« Să ne americanizăm », — Buletinul Societății Politehnice — Aprilie, Mai și Sept. 1938) și asupra căreia mă văd silit să insist mereu. « Asupra noastră apasă tradiția strămoșilor Romani: voim să facem construcții cari să înfrunte secolele. Americanul e chiar vesel, când a putut amortiza repede o clădire, ca s'o dărâme și să facă alta mai mare », spuneam atunci. Și apoi citând: « În America nu se construiesc case ca la noi, pentru generații, nici biserici pentru secole » (Julius Hirsch. *Das Amerikanische Wirtschaftswunder*). « Europeanii clădesc pentru vecinicie. Americanii clădesc pentru 10 ani și-și bat joc de oamenii destul de prezumțioși, cari prevăd, cari vor fi nevoile concepților lor în zece sau doisprezece ani ». (Fraser. « *L'Amérique au travail* »).

Iată două poduri, cari îndeplineau toate condițiile pentru a servi mai departe, afară de una: aceea referitoare la satisfacerea nevoilor circulației. Să presupunem că la construcția lor s'ar fi făcut sacrificii materiale, așa cum se cer azi de unii ingineri, pentru a satisface sporirea sarcinilor într'un viitor foarte îndepărtat. Lăsând la o parte chestiunea capitalizării prin dobânzi compuse a sumelor imobilizate pentru a aduce serviciu peste un timp îndelungat, acele sacrificii devin inutile prin faptul, că nu s'a putut prevedea și în ce proporție va fi sporită circulația.

Dar să lăsăm la o parte aceste considerațiuni, cari nu găsesc har în fața multora din colegii noștri și să trecem la oarecari date de ordin tehnic. Podul Caroussel a fost înlocuit cu un pod cu arce izolate în beton armat. Pentru a nu stânjeni navigația, a fost nevoie să se întrebuințeze sistemul Melan cu arce metalice înglobate, cari să servească de cintre. S'a introdus o inovație prin aceea că arcele au fost executate în două etape: în prima s'a executat treimea mijlocie, (împărțind arcu în 3, prin planuri verticale) iar în a doua cele două treimi laterale. Prin acest sistem cintrele metalice nu au avut de susținut decât greutatea unei treimi din arc, celelalte două treimi fiind susținute de treimea mijlocie construită în prima etapă.

La podul de la Neuilly s'a renunțat la vechile deschideri, introducându-se două deschideri de 82 m. și 67 m. pe cele două brațe

separate de insulă și un masiv de 62 m. cu o deschidere de 32 m. pe insulă.

Cele două deschideri laterale sunt construite din arce metalice cu două articulații, având o turtire de $1/10$ resp. $1/12$. Construcția metalică este în oțel sudat, arcele și stâlpii de susținere având secțiunea pătrată sau dreptunghiulară. Ca aspect general podul aduce cu podul Alexandru al III-lea, fără a avea însă decorația acestuia. Deschiderea de 82 m. este deocamdată cea mai mare în oțel sudat. Față de temerile Germanilor asupra sudabilității oțelului 52, acest pod construit dintr'un material și mai rezistent va constitui o experiență prețioasă.

Ing. Cristea Niculescu.

CONSTRUCȚII CIVILE RECENTE

Sub acest titlu, revista de specialitate « *Bulletin de l'Association internationale des Ponts et Charpents*, Nr. 6, din Iunie 1939, publică o dare de seamă asupra celor mai importante construcții executate în ultimul timp în lumea întreagă.

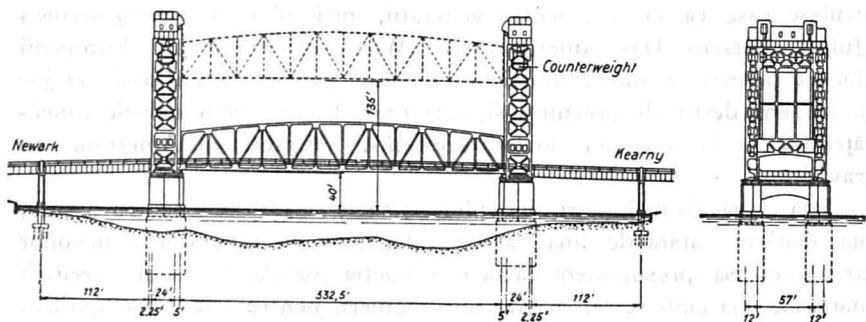


Fig. 1.

1. În figura 1 se vede podul *Passaic River* din Newark N. J. (U.S.A.). Podul este ridicător și are pe el două șosele și două trotoare. Traveea ridicătoare are o deschidere de circa 100 m.

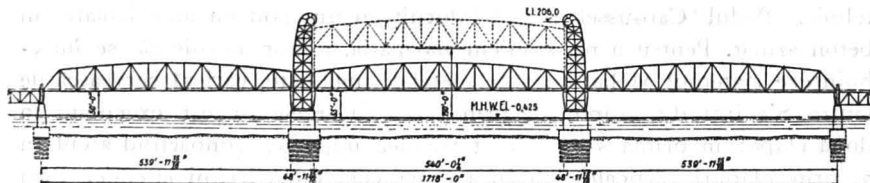


Fig. 2.

În fig. 2 și 3 se dă podul *Blue Water Bridge at Port Huron Michigan* (U.S.A.), care are la mijloc deasemeni o travee ridicătoare de circa 180 m.

2. In fig. 4 este schema lui *Mississippi River Bridge at Baton Rouge* (U.S.A.), alcătuit în sistem cantilever pe 5 deschideri pentru o c. f. și două șosele.

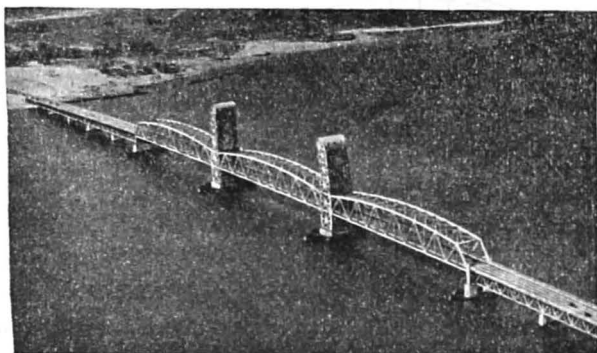


Fig. 3.

Fig. 5 dă schema lui *Illinois River Bridge at Meredosia* (U.S.A.), iar fig. 6 pentru *Lorain Road Viaduct at Cleveland, Ohio* (U.S.A.).

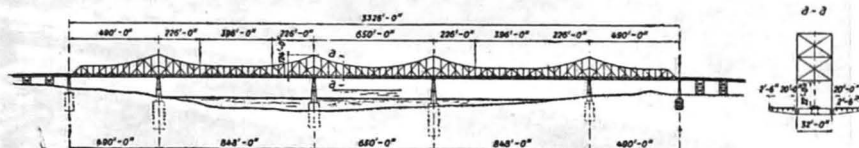


Fig. 4.

În fig. 7 se vede *Middletown-Portland Highway Bridge* (U.S.A.) cu două deschideri alcătuite fiecare dintr'un arc cu 3 articulații.

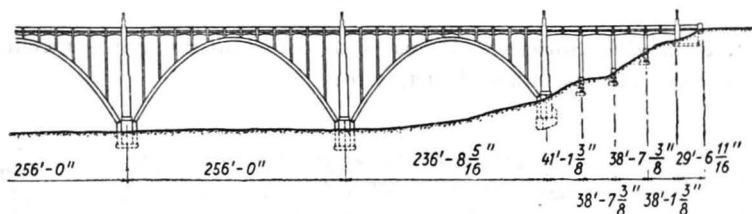


Fig. 5.

Deer Isle-Sedgwick Bridge, Maine este un pod suspendat cu deschiderea maximă de circa 350 m. *Neches River Bridge, Texas* (U.S.A.) are traveele alcătuite din oțel sau beton armat; deschiderea centrală are 680' și servește pentru navigație.

Bridge over Rewa River, Fiji (fig. 8) este caracteristic prin pilele cilindrice foarte adânci, până la circa 50 m sub fundul râului.

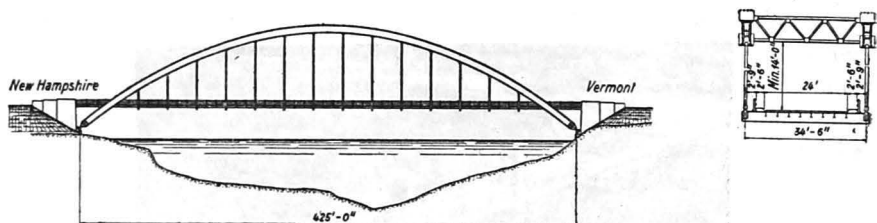


Fig. 6.

3. Caracteristic este podul construit peste *Cornul de aur la Istanbul* pentru șosea (fig. 9), unde, din cauza dificultăților mari de fundații, pilele au fost executate pe pontoane. Lungimea totală a podului este de 453,5 m.

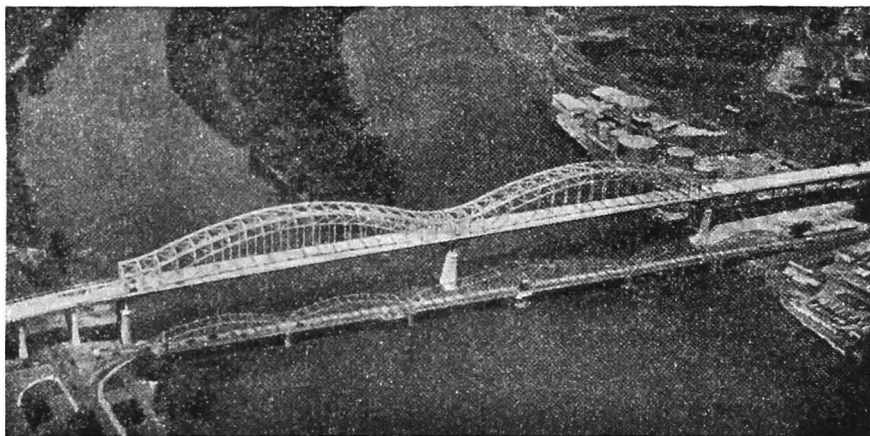


Fig. 7.

4. Podul dela *Stockroye* (Belgia) este constituit din grinzi metalice cu inima plină, cu deschidere de 61,00 m.

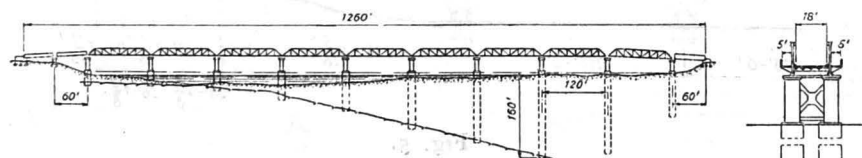


Fig. 8.

În fig. 10 se dă schema interesantă a podului dela *Genck* (Belgia) construit pentru două c. f.

5. In Jugoslavia s'a construit podul *peste Sava, în Zagreb*, complet sudat cu deschideri de 24 m și podul *peste Morava în Tešica*, cu 3 deschideri de 51,24 m, sudat în atelier și nituit pe șantier.

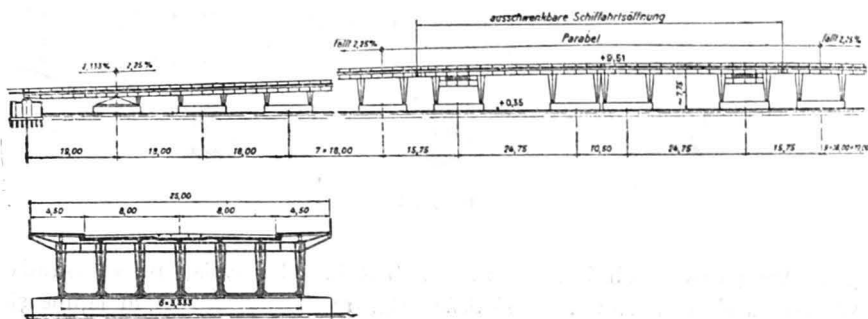


Fig. 9.

6. In Suedia, *peste Lilla, la Torsang* s'a construit podul basculant din fig. 11. Funcționarea părții ridicătoare este după o metodă hidroaualică. Deschiderea centrală are $l = 21,00$ m.

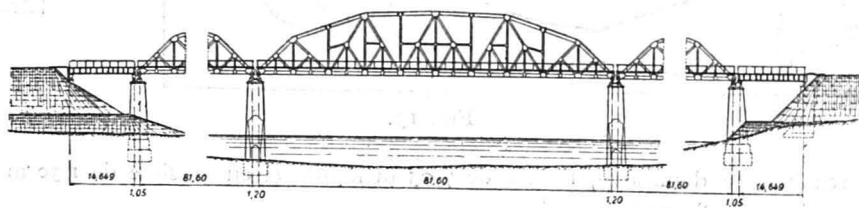


Fig. 10.

7. Foarte suplu este podul construit în California (U.S.A.) *Big Creek* (fig. 12).

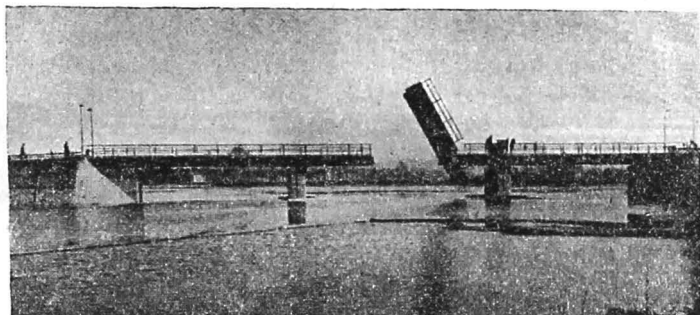


Fig. 11.

8. *Sieveringer-Brücke (Wien, Germania)* se află într'o curbă cu raza de 100 m, astfel că secțiunea transversală se prezintă cu o înclinare de

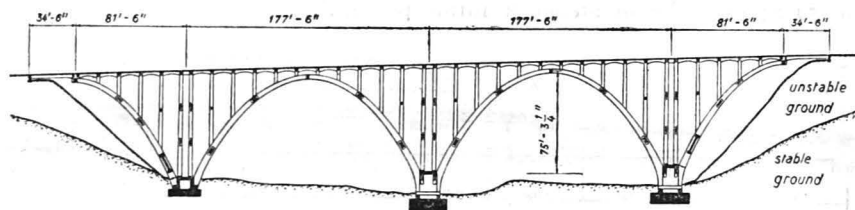


Fig. 12.

5%. Are patru deschideri de 12 m. Tot în Germania, pe autostrada Gera-Iena s'a construit *Teufelsbrücke* (fig. 13). Podul are 22 m lățime și

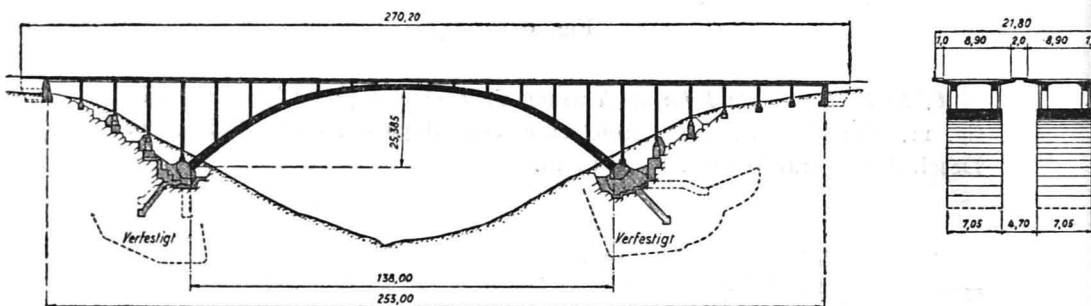


Fig. 13.

reazimă pe două arce, fiecare de 7,05 m lățime și cu grosime de 1,30 m la chee și 2,80 m la nașteri.

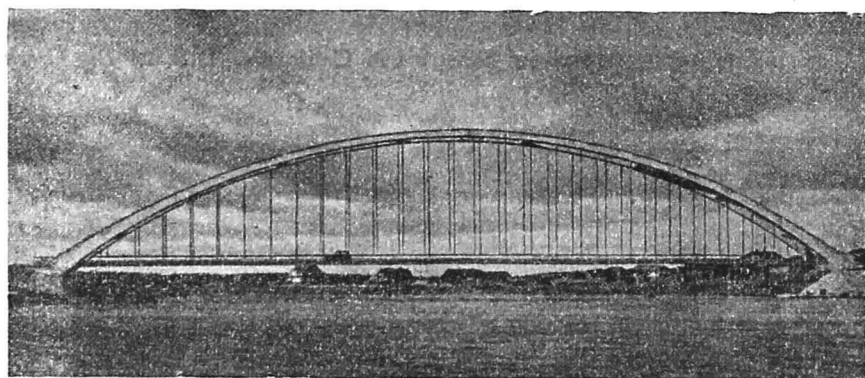


Fig. 14.

9. Interesant este podul dela *Tärendö din Suedia*, fig. 14, din beton armat: deschiderea 120 m și alcătuirea din arce jumelate cu secțiunea goală.

10. În fig. 15 se vede scheletul pentru ascensorul de mină dela *Hauthaelen* (*Belgia*): are înălțimea de 58 m și greutatea de 610 tone.

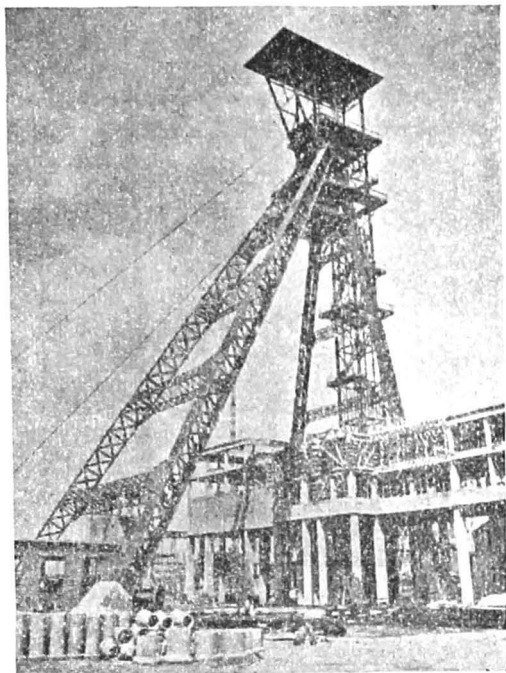


Fig. 15.

11. *Barajul dela Ramet-Ivoz* (*Belgia*) (fig. 16) are vane de tip Stoney și 5 deschideri de 24 m. lățime.

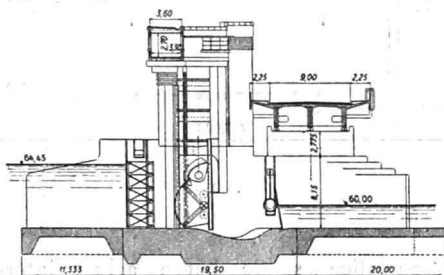


Fig. 16.

12. În fig. 17 se văd *Perisfera* și *Trilonul* dela expoziția internațională din New-York. Sfera are un diametru de circa 70 m și o greutate de 2200 tone oțel trilonul are o înălțime de circa 230 m și o greutate de 920 tone oțel.

13. O construcție metalică interesantă este și *Observatorul de pe Palomar Mountain*, a cărui cupolă este alcătuită din oțel, având o greu-

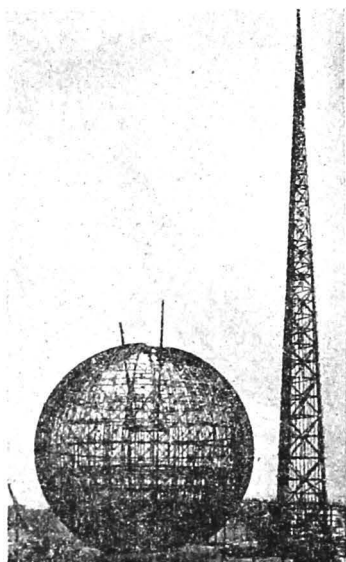


Fig. 17.

tate totală de 1000 tone. Diametrul cupolei este de 42 m și înălțimea cu puțin mai mare ca diametrul.

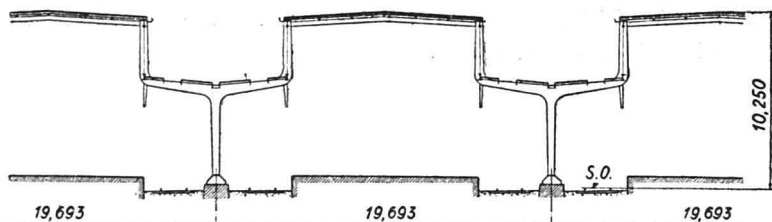


Fig. 18.

14. Construcții metalice și de beton armat interesante s'au mai executat: *gara din Duisburg* (metalică) cu o suprafață de $123 \times 149 \text{ m}^2$ (fig. 18); *hala de avioane germană-tip*, cu o suprafață de $50 \times 40 \text{ m}$ susținută pe cadre de beton armat la 10 m, iar între ele o placă subțire de beton armat de 12 cm grosime; *garajul de autobuse dela Mustapha* (Egipt) cu suprafața de $37 \times 116 \text{ m}$, cu cadre și grinzi metalice, având o greutate totală 260 tone.

15. La Bruxelles s'a executat *Muzeul de Istorie Naturală* fig. (19) cu osatură metalică: are o suprafață de 3500 m² și o înălțime de 56 m. Greutatea totală a osaturei 9100 tone oțel.

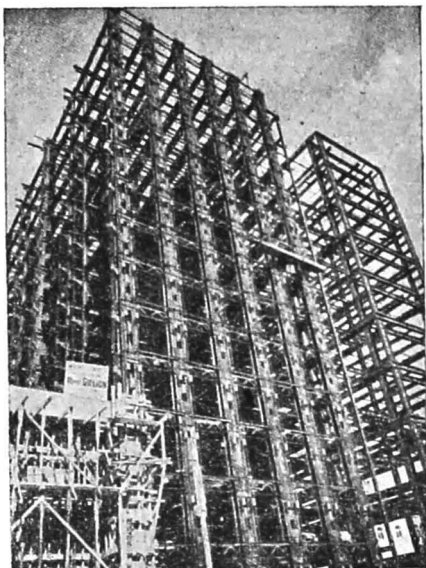


Fig. 19.

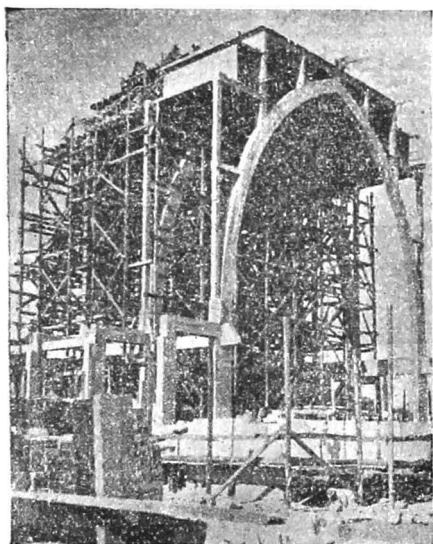


Fig. 20.

16. Și frumoasa biserică cu schelet de beton armat din Lisabona: «*Nossa Senhora de Fatima*» din fig. 20.

Ing. Șt. Bălan

CONSTRUCȚIILE METALICE LA EXPOZIȚIA NAȚIONALĂ ELVEȚIANĂ DIN ZÜRICH

Construcțiile metalice sunt foarte bine reprezentate la Expoziția Națională din Zürich prin diferite construcții îndrăznețe și prin modele la îndemâna vizitatorilor.

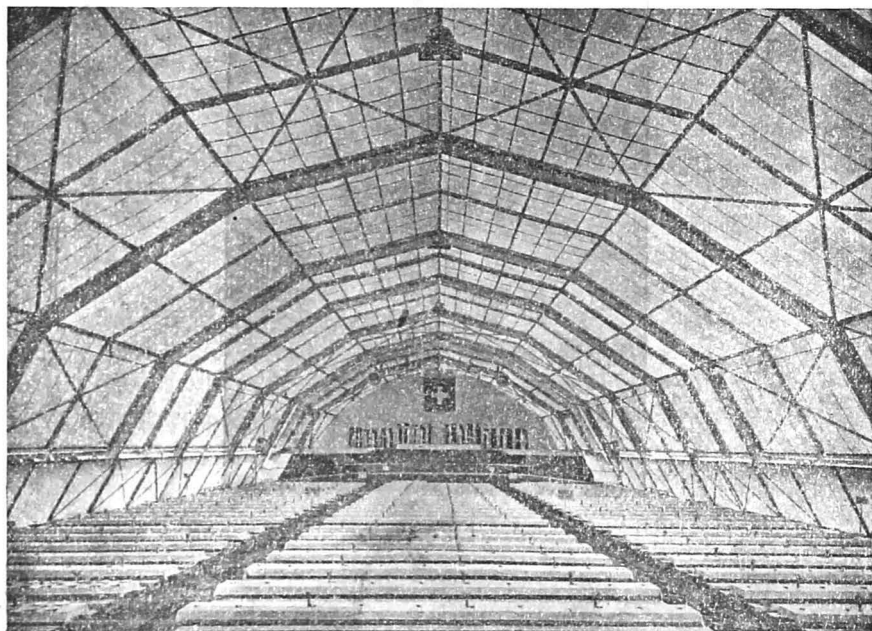


Fig. 1.

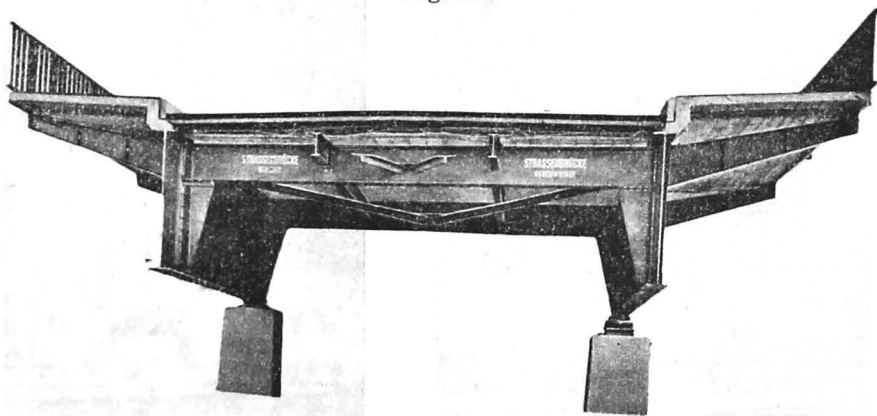


Fig. 2.

Construcțiile cele mai importante sunt: turnul pentru teleferic, sala de serbări (fig. 1) și sala 31, destinată expoziției obiectelor construite în fier și diferitelor modele.

Se pot vedea: modelul și diferite piese de detaliu din turnul postului de emisiune dela Beromünster (215 m. înălțime), modelul unui pod jumă-

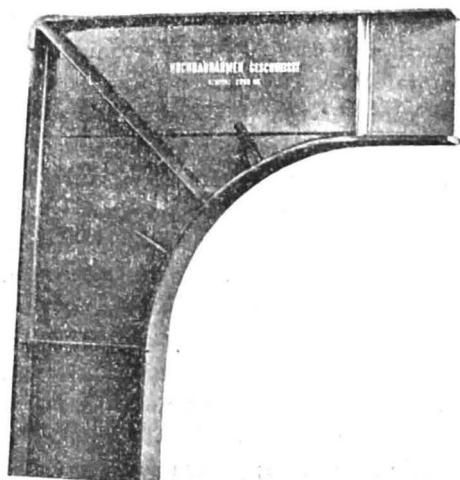


Fig. 3.

tate nituit și jumătate sudat (fig. 2), un colț de cadru sudat (fig. 3), un nod complicat de pod (fig. 4) și numeroase alte piese interesante.

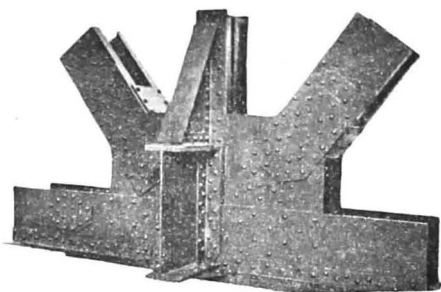


Fig. 4.

Un stand este consacrat sudurii și altul încercărilor dela Șc. Politecnice Elvețiene. Deasemeni rulează un film cu diferite chestiuni interesante privind construcțiile metalice.

Ing. Șt. Bălan

LOCUINȚE METALICE

În *America* se caută de câțva timp a se introduce un nou tip de locuințe ieftine, în întregime metalice, fără schelet și cu o bună izolare termică. Timp de $1\frac{1}{2}$ an s'au construit și perfecționat un număr de 30 asemenea locuințe. Sunt trei mărimi de case cu 2, 3 și 4 camere principale de locuit, ocupând respectiv suprafețe de $7,20 \times 7,20$ m; $8,25 \times 8,25$ m și $8,25 \times 9,20$ m. Elementul principal care servește la construirea acestor locuințe, atât pentru pereți cât și pentru tavane, acoperiș și pardoseli, este *panoul*.

Panoul element, de $2,20 \times 1,15$ m. are pereți dubli alcătuiți din 2 tole de 2,5 mm grosime, așezate la 10 sau 15 cm. distanță, după cum panoul va fi folosit pentru pereți sau pentru planșee. Distanța între cele două tole este menținută prin anetretoaze distanțate la 50 cm.

Înainte de a fi asamblate între ele tolele care formează panourile sunt trecute prin presă pentru a li se da un profil mai estetic. De asemenea marginile pe tot conturul sunt îndoite în unghi drept, formând niște reborduri de 2,5 cm. Tolele sunt vopsite pe ambele fețe cu vopsea contra ruginii. Asamblarea se face așezând tolele față în față cu rebordurile spre interior și se sudează de anetretoaze; pentru soliditate sunt legate și pe tot conturul cu zăbrele din tablă presată găurită, de asemenea sudate.

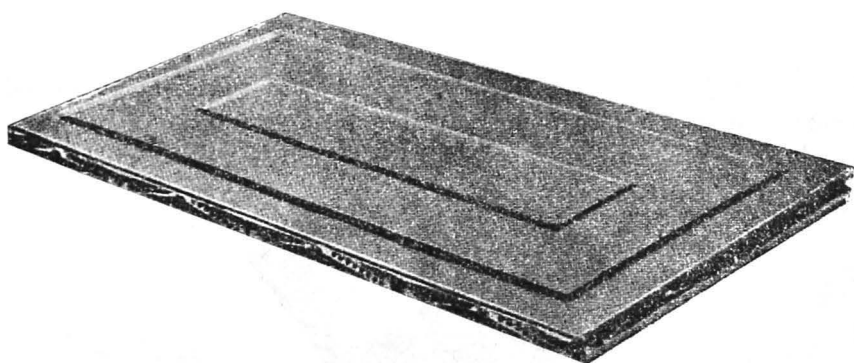


Fig. 1.

Izolarea panourilor se face umplând spațiul dintre cele 2 tole, sub presiune, cu lână minerală, îndesată până la densitatea de 165 kgr. pe mc. În aceste condițiuni prin ansamblarea panourilor, umplutura de lână formează în jurul construcției o pătură izolatoare.

Cu această ultimă operație panourile sunt gata și rămâne să fie numai ansamblate, lucrare ce se poate executa fie pe șantier, fie în atelier de unde se transportă apoi casa gata făcută. Panourile sunt încercate prin încărcare cu nisip, sau pentru panourile servind la alcătuirea planșelor prin încărcare cu oameni. La o sarcină uniform repartizată de 500 kgr./mp. nu s'a produs nicio deformare.

Acest sistem de locuință « *Le Tourneur* » descris în *Le Soudeur Coupeur* din Martie 1939, este arătat ca având următoarele avantaje: prin construcția în întregime metalică formează un bloc durabil și apărat contra incendiului și a cutremurelor de pământ; fiind de fapt o cutie metalică, este ferită și de trăsnet deoarece formează o cușcă Faraday; fiind complet sudată lipsesc orice fel de rosturi astfel că se înlătură depunerea prafului, microbilor și insectelor; o altă calitate este aceea de a putea fi făcută complet etanșă dacă se umplu rosturile dela uși cu cauciuc, ceea ce este un mare avantaj pentru regiunile inundabile.

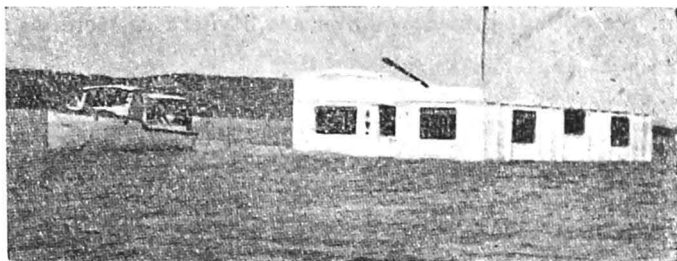


Fig. 2.

În legătură cu această ultimă calitate s'a făcut și o experiență interesantă. Atelierele dela *Péoria* care construiesc aceste locuințe, — aflate pe malul râului *Ilinois*, — aveau de montat o asemenea casă pe malul celălalt al râului. După ce au construit casa în întregime în ateliere, au astupat rosturile dela uși și au transportat-o pe mal. De acolo cu o macara au pus-o pe apă și cu un remorcher au tras-o la malul celălalt, fără să se întâmple niciun incident. De sigur că acest sistem de locuință va fi având și multe desavantaje, care însă nu sunt arătate deocamdată. În fig. 1 și 2 se văd: un element panou și locuința transportată pe apă.

M. S.

REFACEREA UNUI POD LA MONTREAL

Trebuind să înlocuiască podina podului de șosea *Victoria*, care leagă insula *Montreal* cu țărmul peste fluviul *St. Laurent*, *Soc. Națională de căi ferate canadiene* (*Canadian National Railways*) a întreprins un sistem cu totul nou, utilizând șini vechi de profil mic, — 27 kgr./m., șini care fuseseră deja întreprinse timp de 60 ani.

Podina veche era alcătuită din dulapi de cedru acoperiți cu macadam, sistem care prezenta multe inconveniente și era costisitor pentru întreținere.

Șinile au fost utilizate pentru a face un fel de cutii metalice sudate, care umplute apoi cu beton formau dale, în dimensiuni ușor manevrabile. Podul constituit din 24 arce, în lungime de 1900 m. a fost acoperit din nou în întregime, cu aceste dale.

Mersul lucrărilor, așa cum sunt arătate în *Le Soudeur Coupeur* din Martie 1939, este următorul:

Prima operație a constat în tăierea șinilor cu suflaiul, în lungimi de 4,80 m corepunzătoare cu lățimea podului. Șinile au fost tăiate cu suflaiul numai până subț ciupercă, aceasta fiind apoi spartă prin lovire. În fig. 1 se văd capetele șinilor astfel tăiate și se observă cele 2 feluri de tăieturi. După aceea s'au tăiat șinile în lung, — cu flacăra de oxigen, — despărțind ciuperca de inimă; astfel din șină au rămas numai inima și talpa formând un profil în T. Tăierea șinilor în lung s'a făcut cu dispozitive speciale purtând flacăra cu un cărucior mobil, așa încât să se obțină maximum de randament. S'a obținut prin aceste mijloace o viteză de tăiere de 60 cm. pe minut.

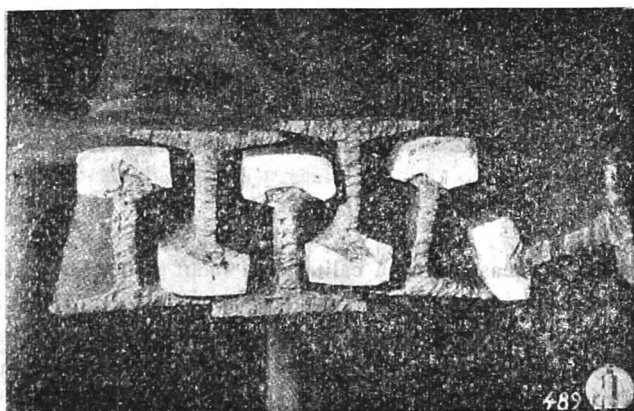


Fig. 1.

După ce au fost tăiate în lung șinile au fost trecute printr'o mașină de îndreptat pentru a fi perfect rectilinii.

În tot lungul șinilor pe muchea de capăt a inimei s'au făcut apoi cu o mașină de găurit, — din 15 cm. în 15 cm. — creștături semirotunde pentru barele de legătură, după cum se vede în fig. 2.

Aceasta era ultima fază a lucrărilor de pregătire a șinilor.

Partea a doua a lucrărilor a constat din ansamblarea șinilor în atelier și turnarea betonului. Șinile necesare alcătuirii unei dale erau așezate, pe o masă specială de montaj, una lângă alta și bine fixate cu cleme puternice cu buloane, așa încât să nu se producă deformări. În această poziție tălpile șinilor au fost legate pe tot lungul rosturilor dintre ele prin sudură întreruptă, iar în creștăturile făcute pe inimă s'au pus bare semirotunde de legătură, care au fost sudate electric.

Astfel s'a alcătuit un grilaj metalic cu compartimente, având fundul plin cum se vede în fig. 3. Aceste tăblii metalice au fost apoi umplute

cu beton la atelierele din *Montreal*. Betonul a fost turnat, bătut și netezit

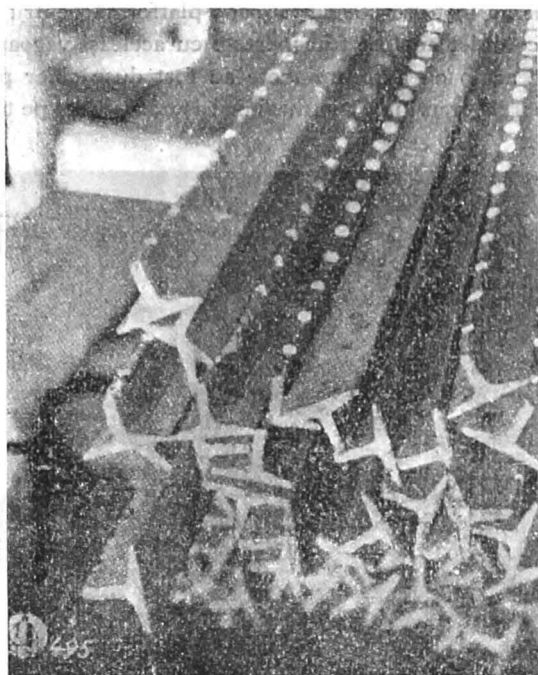


Fig. 2.

după metodele obișnuite la executarea îmbrăcăminților la șosele. Cu

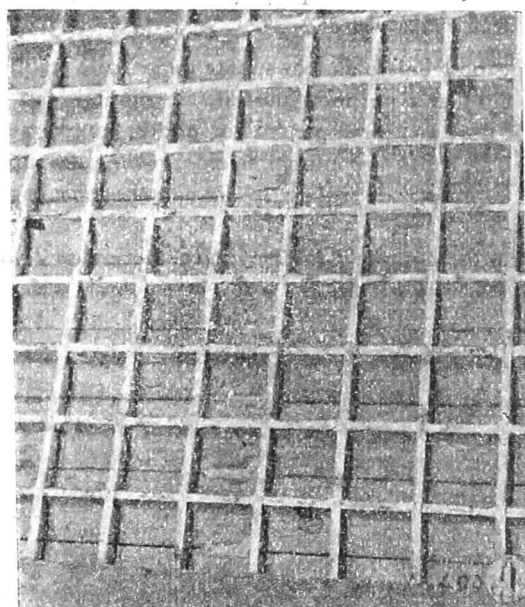


Fig. 3.

aceasta, confecționarea dalelor în atelier era terminată. După umplerea cu beton dalele au fost așezate pe vagoane platformă pentru priză și după ce s'au uscat complet au fost transportate cu aceleași vagoane pe șantier, lângă pod. De acolo cu autocamionete au fost duse chiar pe pod, unde cu o macara mobilă erau luate din mașini și așezate direct pe tablier (fig. 4).

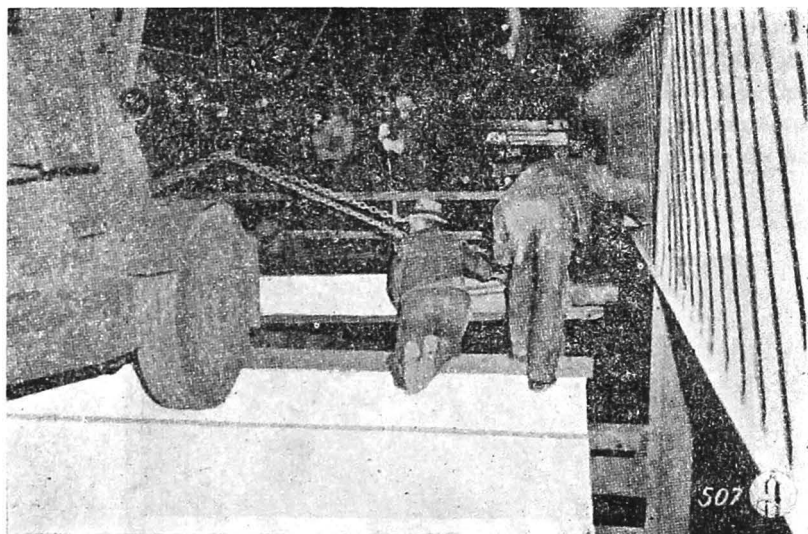


Fig. 4.

Odată așezate pe pod dalele au fost sudate de grinzile tablierului. Pentru a nu întrerupe circulația pe pod, lucrările de montaj s'au făcut noaptea între orele 23 și 6 și au durat pentru tot podul, numai 23 nopți.

Podina astfel alcătuită are numai 6 cm grosime, — suprafața dalelor formând chiar suprafața de rulare, — și cântărește 1.125 kgr. pe ml. de pod.

Proiectul a fost întocmit de d-l Disney în colaborare cu *Truscon Steel Cy*, care a și executat aceste lucrări.

M. S.

ȘTIRI SCURTE

* *La Sandö, în Suedia*, se construiește un pod de beton armat cu cea mai mare deschidere din lume, $l = 264,00$ m, peste estuarul fluviului Angermann. Podul va deservi traficul de automobile de pe șoseaua națională Stockholm-Haparanda. Arcele care susțin podul sunt încastrate la nașteri, iar la chee au grosimea de 2,66 m, ceea ce reprezintă $1/100$ din deschidere — Interesant este faptul că la concursul de proiecte s'au prezentat și 4 proiecte de pod metalic: podul de beton armat a fost însă cu 9% mai eficient.

* *În Franța, la Pannesière-Chaumard (Nièvre)*, se construiește un baraj pe valea râului Yonne. Barajul poate reține la cota + 324 m, adică la circa 46 m de fundul văii, 82.500.000 m³, pe aproape 520 hectare teren. Barajul este de tipul celor cu contraforți și bolți multiple. Pe creasta barajului se află o șosea și două trottoare. La o înălțime de 50 m, baza barajului este de 63,50 m.

* *La Buenos-Aires se construiesc două garaje subterane*, în plin centrul orașului, pe « Avenida 9 de Julio ». Aceste garaje vor putea adăposti 750 de automobile și sunt prevăzute cu toate instalațiile moderne necesare unor astfel de exploatare. Garajele au dimensiunile 240 × 60 m și 123 × 60 m; au înălțimea liberă de 4,60 m și sunt alcătuite cu pereți și planșeu de beton armat. Planșeul este construit după sistemul stâlpilor cu ciupercă, un stâlp deservind o suprafață de 7,60 × 6,20 m; placa are o grosime de 24 cm. Detalii mai ample dă d-l Ing. Rothe în *Verkehrstechnik* din 5/8/1939. Pentru această construcție s'au decapat 240.000 m³ pământ și s'au întrebuițat 25.400 m³ beton armat. Construcția aduce o economie mare prin parcare a vehiculelor în centrul orașului, fără a strica estetica orașului cu construcții de această natură la suprafața pământului. Repetăm la această rubrică faptul că o astfel de idee a fost preconizată încă din 1937 de *Societatea Comunală a Tramvaelor din București*.

Șt. Bălan

* *Societatea Concordia va construi o linie de înaltă tensiune (60.000 V) pentru transport de energie electrică între Câmpina și Sinaia. Lungimea ei va fi de 30,5 km.*

* A existat la București până în prezent o societate de « Construcțiuni de Tunele ». Ea s'a disolvat, din lipsă de lucrări, pe data de 19.VI.1939.

* Producția mondială de zinc s'a repartizat în 1938 astfel:

Europa, 488.000 tone (din cari Germania cu 186.000 tone, Italia cu 80.000 tone, Polonia cu 58.000 tone, etc.);

Asia, 123.200 tone;

America, 973.500 tone (din cari U.S.A. 560.000 tone, Canada 168.000 tone, Mexic 154.000 tone, Tera Nova 56.000 tone etc.).

Australia, 206.700 tone. În total 1.824.400 tone.

Marii consumatori de zinc sunt U. S. A. cu 560.000 tone, Germania cu 236.000 tone, Anglia 230.000 tone, Belgia 100.000 tone, etc. Prețurile sunt în scădere, producția depășind consumul. O încercare de cartel în 1931—1934 pentru limitarea producției a căzut din cauza opoziției Americanilor.

C. E.

* *Primul pod de cale ferată din oțel sudat în Anglia* s'a dat de curând în circulație la Londra. Este vorba de un pasaj inferior la încrucișarea unei căi ferate cu un bulevard. Podul are 18,50 m. deschidere. Grinzile negreșit sunt cu inimă plină. Sunt trei grinzi pentru două căi.

(Technique Moderne. 15 Iulie 1939).

C. N.

* În pagina 669 a acestei rubrici s'a publicat un tablou cu indicarea producției de *fițeu* pe ultimii doi ani.

« *Monitorul Petrolului Român* » ne aduce la cunoștință că, pentru România, cifrele exacte sunt:

7.153.000 tone în 1937

6.610.000 „ „ 1938

și că datele din tablou includ, atât pentru România, cât și pentru celelalte țări și cifrele pentru *gazolină*.

I. B. C. D.

CONFERINȚELE INSTITUTULUI ROMÂN DE BETOANE CONSTRUCȚII ȘI DRUMURI

Ședința dela 25 Mai 1939

La Institutul Român de Betoane, Construcții și Drumuri, D-nii Dr. Geolog *St. Cantuniari* și Ing. Insp. G-ral *T. M. Atanasescu* au ținut o conferință tratând despre « *Geotehnica aplicată la construcția palatului administrativ C.F.R.* ».

Prezidează Dl. *N. Vasilescu Karpen*.

Dl. Geolog Dr. *St. Cantuniari* subliniază că din expunerile făcute la I. B. C. D. a rezultat nevoia cunoașterii cât mai desăvârșită a terenului de fundație, spre a asigura stabilitatea construcțiilor în spațiu și în timp.

Siguranța și durata unei construcții se bazează pe cunoașterea terenului în adâncime deoarece stratele orizontale pot suferi tasări considerabile resimțite până la adâncimi mari (peste 100 m); stratele lenticulare dau tasări neegale; stratele înclinate se pot mișca și deforma, cu deosebire sub greutatea construcțiilor; un teren chiar orizontal cu aspect liniștit, se reazemă adesea pe un fundament șubrezit prin disolvarea unor roce solubile în apă (sare, gips, calcare) sau prin mișcări locale, creatoare de crăpături și de striviri adânci, etc.

Terenul de fundație al palatului administrativ C. F. R. se integrează în complexul de strate ce alcătuiesc partea superioară a subsolului Câmpiei Dunărei. Datele geologice pe bază de numeroase sondaje arată că sub pătura superioară acest teren este constituit până la mare adâncime dintr'o alternanță de straturi argiloase-marnoase, compresibile, cu pături de nisipuri rareori cu pietriș, de regulă purtătoare de apă și cu intercalațiuni de roce de tranziție, argilo-nisipoase.

Această situație este favorabilă tasărilor neegale, și trebuie să fie luată în serioasă considerare la clădirile mari și grele, cum este Palatul C.F.R. și unele blocuri de suprafață și înălțimi mari din București.

D-l Ing. Insp. G-ral *Th. Atanasescu* arată că Administrația C.F.R. încă din 1935, a proiectat să execute în fața Gării de Nord palatul său administrativ.

Construcția proiectată având mari înălțimi și greutate considerabilă și cum în București nu se studiasse suficient solul în privința rezistenței și tasărilor, s'a recurs la un laborator special de cercetare a terenurilor de fundații, după nouile metode geotehnice.

Pentru aceasta s'a ales laboratorul din Viena, condus de renumitul Prof. Ing. K. Terzaghi, unul din promotorii științei moderne a fundațiilor.

Studiile s'au început la finele anului 1936 și s'au terminat în primăvara anului 1937.

S'au executat 9 sondaje adânci dintre care 8 până la 52 m. și unul până la 100 m. și s'au luat probe intacte cari s'au expediat la Laboratorul Geotehnic din Viena, unde s'au determinat toate elementele necesare studiului fundațiilor.

S'a recurs la probe luate din toate straturile de terenuri coerente până la adâncimi importante din subsolul palatului, întrucât aceste straturi prin natura lor influențează tasarea construcției.

Deși se făcuse de Administrația Căilor Ferate încercări de determinare rezistenței admisibile ale terenului cu un aparat Fischer (Viena) de tasarea terenurilor sub presiune, totuși acestea nu erau sigure, fiind limitate la o zonă și într'un timp redus. În laborator însă se poate studia variația tasărilor într'un timp îndelungat, pe probe dela orice adâncime.

Astfel s'a determinat în laborator toate caracteristicile din care unele permit clasificarea terenurilor, cum sunt: apa naturală, limitele de consistență ale lui Atterberg, granulometria și greutatea specifică.

S'a mai determinat apoi elemente cari ne dau puțința aflării compresibilității și permeabilității diferitelor straturi, aflându-se și coeficientul de frecare interioară și coeziunea.

Pentru găsirea tasărilor probabile și relative ale diferitelor corpuri ale clădirii, ce fiecare are o înălțime diferită, s'a studiat și distribuția compresionilor în adâncimea terenului pe fiecare strat și compresibilitatea acestora, și însumarea compresibilităților, ajungându-se prin calcul la tasări de cca 20 cm. în partea centrală și cca 10 cm. în părțile laterale.

S'a ținut apoi seamă în determinarea tasărilor și de acțiunea reciprocă a corpurilor din care este alcătuită clădirea.

În calcularea acestor tasări s'a presupus că construcția s'a executat complet și s'a încărcat complet cu sarcinile utile.

S'a mai căutat în fine să se afle și variația în timp a acestor tasări.

În toate aceste studii s'a folosit lucrările următoarelor persoane cu autoritate recunoscută în domeniul tehnicii solurilor de fundații: Bous-sinesq, Coulomb, Darcy, Meyer, Buisson, Terzaghi, Kögler, Cassagrande, Fröhlich și alții.

Rezultatele studiilor interpretate au permis stabilirea felului fundațiilor, prin radieri de beton armat și la proiectarea elementelor fundației și a tuturor dispozitivelor adoptate, pentru a asigura impermeabilizarea

lor, elasticitatea lor, în cazul trasărilor și o rezistență în legătură cu rezistența terenului, determinând rosturile de tasare necesare, din cauza înălțimilor inegale ale clădirii, calculul indicând după cum arătăm mai sus diferențe de tasare destul de importante din cauza naturii terenului de fundație.

Conferențiarul a fost viu felicitat de d-l Președinte pentru interesanta expunere a unei lucrări unice în țara noastră până azi.

* * *

La Institutul Român pentru Betoane, Construcții și Drumuri, D-l Conferențiar Dr. Ing. S. Solacolu a ținut o conferință tratând despre: *«Cimenturi portland insensibile la exces de apă — Contribuție la cunoașterea cimenturilor de apă»*.

Prezidează D-l Rector N. Vasilescu Karpen.

Prezenți D-nii: Petre Antonescu, Gr. Stratilescu, C. Budeanu, A. Rainu, Al. Steopoe, A. Teodoru, G. G. Antonescu ș. a.

Conferențiarul expune pe scurt sistematica sa pentru clasificarea generală a cimenturilor și caută să situeze în diagrama reprezentativă o clasă de cimenturi speciale cu proprietatea de a fi insensibile la exces de apă și care sunt foarte utile în practică la sondajele petrolifere și în general la închiderile de apă.

D-sa arată, că pe când cimenturile obișnuite pierd până la 50% din rezistență la exces de apă, se pot totuși identifica cimenturi portland speciale prin o fabricație adecuată îngrijită și eventual prin adaosuri de alte substanțe chimice, care să nu piardă la exces de apă decât 10% din rezistență.

În final, D-sa arată că cimenturile speciale pentru sonde puse în comerț de fabricile noastre, verifică studiul teoretic al D-sale exprimat prin diagrame, situându-se în regiunea optimă a diagramei, confirmând astfel rezultatele bune ce se obțin, când practica se bazează pe o cercetare științifică, iar nu pe empirism.

SUMARELE REVISTELOR

REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ, Vol. XLV, Nr. 25, din 24 Iunie 1939: *A. Perrin*, Postul din Distré al Societății Anonime de transport de energie Centru-Vest. — *R. Grégoire*: Cunoștinți actuale asupra construcției materiei. — *R. Tortat*: Tribunalul conflictelor a statuat în mod suveran în favoarea Societății « L'Energie électrique Rhône et Jura ».

Idem, Nr. 26 din 1 Iulie: *A. Delasalle*: Epurațiunea fumului prin precipitare electrică. — *J. Sallard*: Alimentarea releurilor direcționale prin componentele simetrice ale puterii. — *N. Rabinovitch*: Caz de eroare de măsurătoare a energiei reactive și restabilirea valorii exacte a energiei consumate. — *A.-M. Cassie, F.-O. Mason și L.-H. Orton*: Aplicarea unei tensiuni de șoc la un arc a cărui intensitate e pe punctul de a se anula.

Idem, Vol. XLVI, Nr. 1 din 8 Iulie: Conferința Internațională a marilor rețele de înaltă tensiune (A zecea sesiune, Paris 29 Iunie — 8 Iulie 1939). — *S. Van Mierlo*: Telefonie și televiziune pe cabluri co-axiale. — *R. Marceau*: Abace pentru predeterminarea încălzirii transformatorilor. — *P. Nicolas*: Filtre electrice. Lărgimea benzii și timpul de stabilire.

Idem, Nr. 2 din 15 Iulie: Conferința Internațională a marilor rețele electrice de înaltă tensiune (A zecea sesiune, Paris, 29 Iunie — 8 Iulie 1939) (urmare). — *S. Van Mierlo*: Telefonie și televiziune prin cabluri co-axiale (urmare și sfârșit). — *J.-J. Rudra*: Teoria generalizată a motorului Schrage. — *J. Vassilière-Arlhac*: Transformatori de curent static pentru măsuri de curent continuu. — *Fernand-Jacq*: Cesiunea dreptului de prioritate.

Idem, Nr. 3 din 22 Iulie: *R. Legouez*: Ferdinand Meyer (Necrolog). — Conferința Internațională a marilor rețele de înaltă tensiune (A zecea sesiune, Paris, 29 Iunie — 8 Iulie) (urmare). — *A. Soulier*: Noile instalațiuni electrice ale căii ferate Paris-Sceaux și dela Massy-Palaiseau. — *J. Loiseau*: Efectul foto-electric și acțiunea undelor normale; probabilitatea și entropia.

V. R.

« REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ », Vol. XLVI, 1939, Nr. 4 din 29 Iulie: *A. J. Dorra*: Conferința Internațională a marilor rețele

electrice de înaltă tensiune (A zecea sesiune, Paris, 29—8 Iulie 1939) (urmare și sfârșit). — *L. Dubar*: Redresorul cu oxid de cupru. — *G. Génin*: Cercetările asupra dielectricilor lichizi, după lucrările Congresului de toamnă al Societății chimice americane (Milwaukee, 5—9 Sept. 1938). — *V. Petrovici*: Contribuție la studiul funcționării în paralel a generatorilor electrici.

Idem, Nr. 5 din 5 August: *J. Bethenod*: Eduard Roth (necrolog). — *E. d'Aboville*: Electrificarea căilor ferate olandeze. — *C. Biguenet și J. Consigny*: Studiul mișcării electronilor în triodele cu grilă pozitivă. — *E. Picault*: Conferința europeană de Radio-difuziune din Montreux (1 Martie —15 Aprilie 1939).

Idem, Nr. 6 din 12 August: *E. W. W. Double și W. D. Tuck*: Vibrația conductorilor liniilor aeriene. — *M-me S. Yadoff*: Contribuție la studiul experimental al puterilor de vârf.

Idem, Nr. 7 din 19 August: *M. Adam*: Diversele tehnici ale înregistrării sunetului și aplicațiile lor la radio-difuziune. — *E. W. W. Double și W. D. Tuck*: Vibrația conductorilor liniilor aeriene (urmare și sfârșit). — *N. Genkin*: Defecte simultane « derivație » și « serie » într-o rețea buclată. — *H. Pangon*: Delimitarea unei concesiuni acordată de o comună.

Idem, Nr. 8 din 26 August: *R. Heilman*: Materiile bituminoase și utilizarea lor în industria electrică. — *J. Loiseau*: Difracțiunea electronilor. — *Fernand-Jacq*: Inventatorii și legislația asupra spionajului.

V. R.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 60, Nr. 26 din 29 Junie 1939: *W. L.*: A 41-a adunare a membrilor VDE, în uniunea națională a tehnicii germane, la Viena. — *C. Ramsauer*: Curenții ionici și electronici în tehnică. — *VDE*: Din rapoartele grupelor de specialitate. — *VDE*: Prescripții pentru țevi de instalație electrică.

Idem, Nr. 27, din 6 Iulie: *L. Lindner și J. Schneidermann*: Influența selfinducției condensatorilor înfășurați asupra rezistenței lor aparente. — *Ch. Breitenstein*: Instalații electrice pe vase de rășboiu. — *F. Oertel*: Acționarea electrică în industrie. — *H. Gewecke*: Despre durata de existență a stâlpilor de lemn impregnați după metoda refulării sevei (cu sulfat de cupru). — *VDE*: Prescripții pentru doze de ramificație și legătură, cutii de ramificație pe circuite principale și cleme pentru corpuri de iluminat.

Idem, Nr. 28, din 13 Iulie: *W. Estorff*: Măsură izolației în instalațiuni electrice de înaltă tensiune. — *W. Ostendorf*: Scheme echivalente pentru transformatoare cu mai multe înfășurări. — *W. Marguerre*: Calculul circuitului de șoc pentru o formă dată de tensiuni de șoc. — *Ch. Breitenstein*: Instalații electrice pe vase de rășboiu (sfârșit). — *VDE*: Norme pentru vehicule electrice. — *E. Hameister*: Introducere în teoria elementară a filtrelor, ca aplicație la teoria generală a celor 4 poli.

Idem, Nr. 29, din 20 Iulie: *W. Schirp*: Incercarea valvelor la inducția magnetică. — *W. Estorff*: (sfârșit). — *J. Lorenz*: Un aparat electro-dinamic

pentru înregistrări fotografice. — *W. Hessenbruch*: Fenomene de coroziune în domeniul electro-termiei. — *E. Marx* și *P. Jacottet*: Introducere la prescripțiile 0450/1939 ale VDE. — *VDE*: Directive pentru utilizarea de tensiuni de șoc în scop de încercări; prescripții tranzitorii pentru cablurile de montaj interior fără plumb, până la 1 kV. — *B. Thierbach*: Scopurile și limitele comasării agricole în distribuția de energie electrică.

V. R.

DIE BAUTECHNIK, Anul XVII. Nr. 29, din Iulie 1939: *Karch*: Repararea stâlpilor unui viaduct. — *Momber*: Lucrările regiunii răsăritene a barajului Turawa. — *E. Schlacher*: Contribuție la chestiunea fisurilor la planșee de beton. — *H. C. Wehe*: Influența aerului comprimat asupra executării lucrului. — *Kaithel*: Stadiul cercetărilor asupra originelor prăbușirii podului dela Hasset. — *Kressner*: A 17-a adunare generală ordinară a societății tehnice pentru construcția porturilor, din Lübeck cu excursiune la Kopenhaga, dela 18 până la 21 Mai 1939 (sfârșit).

Idem, Nr. 30, din 14 Iulie: *W. Paxman*: Construcțiuni fluviale, în teorie și practică. — *T. Lutz*: Repararea podului peste Rhin la Constanța (va urma). — *Gährs*: Lucrările Administrației Căilor de Comunicație de Stat, pe apă, în cursul anului 1938 (sfârșit).

Idem, Nr. 31, din 21 Iulie: *M. Feuchtinger*: Posibilitățile de trafic ale autostradelor Statului în special ale nodurilor de circulație. — *F. Trysna*: Cercetări cu grinzi de lemn cu pane (va urma).

Idem, Nr. 32 din 28 Iulie: *A. Scheidig*: Impărțirea pământului în prescripțiunile pentru lucrările pământului. — *T. Lutz*: Repararea podului peste Rhin la Constanța (sfârșit) *M. E. Feuchtinger*: Posibilitățile de trafic ale autostradelor Statului, în special al nodurilor de circulație, (sfârșit). — *X*: Instalațiunile noi de ecluze din Dover.

«ELEKTROTECHNISCHE BEITSCHRIFT», Anul 60, 1939, Nr. 30 din 27 Iulie: *F. Harres*: Despre aparate cu redresor, cu tensiune de utilizare independentă de sarcină, în tehnica tele-comunicațiilor. — *W. Baumeister*: Loviturile directe de trăsnet în liniile aeriene de înaltă tensiune. — *VDE*: Prescripții tranzitorii pentru conducte izolate în instalațiile de curenți tari. — *VDE*: Punctul de vedere al Comitetului pentru prescripțiile de amenajare I, față de proiectul de prescripții tranzitorii pentru conducte de montat în instalații fixe sub tencuială. — *VDE*: Prescripții pentru siguranțe de protecție a conductorilor, prevăzute cu fuzibile închise (500 V., până la 200 Amp.). — *W. Schronk*: Alegerea măsurilor de protecție contra tensiunilor prea mari accesibile prin atingere, în cazuri particulare.

Idem, Nr. 31 din 3 August: *F. Budischin* și *E. Deklotz*: Telefonie de înaltă frecvență. — *W. Höpp*: Amenajări realizând economii de material, în construcția de aparataj de comutație. — *O. Zinke*: Divizori de tensiune capacitiv-ohmici, independenți de frecvență, pentru scopuri de măsură.—

VDE: Norme pentru fișe și prize protejate contra contactului. — *E. Reichelt*: Producerea și distribuția energiei electrice în Brazilia.

Idem, *Nr. 32 din 10 August*: *B. Beckmann*: Perturbările în propagările de unde radiofonice și erupțiile solare. — *G. Bolz*: Comutația în mașinile foarte mici de curent continuu. — *A. Pahl*: Bazele alcătuirii corpurilor de iluminat pe principii de tehnica iluminatului. — *VDE*: Norme pentru socluri și dulii de lămpi. — *W. Schrank*: Alegerea măsurilor de protecție contra tensiunilor prea mari accesibile prin atingere, în cazuri particulare (sfârșit).

Idem, *Nr. 33 din 17 August*, *E. Besig*: Acțiuni de coroziune la distanță, prin curenți vagabonzi din șine de tracțiune electrică. — *B. Beckmann*: Perturbările în propagările de unde radiofonice și erupțiile solare (sfârșit). — *H. Hootz*: Montaje electrice de siguranță pentru evitarea accidentelor în instalații de macarale. — *Eb*: Acționarea electrică în industria alimentară. — *VDE*: Directive pentru conductele izolate admise cu titlul de probă în instalațiile de tele-comunicație. — *VDE*: Prescripții pentru elemente și baterii galvanice.

Idem, *Nr. 34 din 24 August*: *Fr. Heintzenberg*: Electrotehnica, acum 50 ani. — *H. Klaus*: Instalațiile electrice în dispozitivele de uscat furaje. — *P. Perlick*: Efectele umezelii la liniile aeriene. — *VDE*: Norme pentru elementele și bateriile galvanice. — *G. Michaels*: Montajul și părțile constitutive ale unui grup de pompare pentru vid avansat.

Idem, *Nr. 35 din 31 Augst*: *H. Reddemann*: Modificări artificiale ale nucleului atomic, după cercetări recente. — *A. Lang*: Conexiuni pentru reproducerea generatorilor mari trifazați, în scopul încercărilor de reglaj cu regulatori automați de tensiune. — *V. Petroni*: Determinarea tensiunilor și săgeților la cablurile aeriene purtătoare. — *VDE*: Norme pentru aparate de comutație. — Norme pentru ochiuri de derivație și legătură a conductelor.

V. R.

«A.T.Z.», *Nr. 15 din 10 August 1939*: *Prof. Dr. Ing. Georg Beck*: Dresda, Contribuție la îmbunătățirea virajului la autovehicule speciale. — *Wa. Ostwald V.D.I.*: Siguranța în circulație. — *Ing. Georg. Wenner*: Lucrul efectuat și uzura la frânele autovehiculelor de persoane. — *Ing. Karl Chowanetz*: Incercarea garniturilor de frână. — *Dr. Ing. O. Dietz*: Despre comportarea, din punct de vedere al oscilațiilor, a remorcilor camioanelor. — *D. G. Süß V.D.I.*: Influența variațiilor cuplului motor asupra organelor de transmisie la automobil. — *Dipl. Ing. H. Brauer*: Măsurarea și amortizarea vibrațiilor la arborele cotit.

Idem, *Nr. 16 din 25 August 1939*: *Hans Hahn*: Limitarea vitezei maxime pentru automobile la 100 Km. pe oră și repercursiunile ei asupra construcției de automobile. — *Prof. Dr. Ing. W. Hamm*: Măsurarea rezistenței aerului și cercetarea curenților de aer la automobilele Adler de 2,5 l. — *R. Koenig-Fachsenfeld*: Cercetarea curenților de aer la un automobil de

sport, Adler de 2,5 l. — *Fritz Lichtenberger*: Folosirea și controlul indicatoarelor electrice pentru ridicarea diagramelor la motoare. — *Dr. Ing. G. Rothman*: Distribuția cu ventile a motoarelor de automobil. — O cutie de viteze complet automatizată.

Gh. V.

DER STAHLBAU, Anul XII. Nr. 14-15, din 14 Iulie 1939 (supliment la Nr. 30 din Die Bautechnik): *J. Fritsche*: Legea deformării oțelului de construcție în regiunea plastică. — *H. Hauttmann*: Contribuție pentru determinarea procedeelor de sudat la St. 52. — *H. W. Schlegel*: Podul Aulatal al autostradelor de Stat, la Hersfeld (sfârșit).

Ad. B.

GAZETA MATEMATICĂ, Anul XLIV, Nr. 11 din Iulie 1939: Comemorarea Pofesorului Gh. Țițeica de către Cercul Matematic al Societății de Științe din Cluj (urmare și sfârșit). — *Victor Marian*: Ediția dela Cluj a elementelor lui I. G. Pardies. — *Gh. Th. Gheorghiu*: Problema 1379. — *Radu Bădescu*: Aupra unei probleme a lui Goursat. — *Comisiunea pentru premii*: Raportul Comisiunei pentru acordarea premiului de Geometrie elementară.

Ad. B.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 20 NOEMVRIE 1939

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	953
Luare în considerare de-nou membri	959
Solemnitatea desvelirii basoreliefului d-lui Profesor <i>Ion Ionescu</i> , la Școala Politehnică din București, de Ing. <i>Victor Popescu</i>	960
Opera inginerului de poduri <i>Paul Séjourné</i> de Ing. <i>Ion Ionescu</i>	971
Courbes de voûtes surbaissées en maçonnerie par <i>Emile Turrière</i>	987
<i>Note:</i> Recorduri în construcția podurilor de beton armat, de Ing. <i>Șt. Bălan</i> ; Câteva încercări experimentale pe un motor Diesel de <i>N. Constantinescu</i> ; Tabla dublă de construcție A.T.G., Determinarea bătăii la motoare, Wright Aeronautical Corp Paterson NJ, Royal Aircraft Establishment din Fernborough (Anglia) de <i>Gh. Vasilca</i> ; Asociația Internațională de Poduri și Șarpante de <i>M. S.</i>	1043
Știri scurte de Ing. <i>Șt. Bălan</i> și <i>M. S.</i>	1056
Sumarele Revistelor	1059

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 27 SEPTEMBRIE 1939

Ședința se deschide la orele 18,30 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, de față fiind d-nii membri ai Comitetului: *T. Atanasescu*, *L. Bădescu*, *D. Băiatu*, *C. Budeanu*, *A. Bunesu*, *I. Chișulescu*, *S. Ghica*, *I. Ionescu*, *C. Mereuță*, *D. Stan* și *Gr. Stratulescu*.

Asistă d-l *V. Popescu*, Secretarul de redacție a Buletinului și d-l *N. I. Georgescu*, delegat pentru local.

D-l *L. Bădescu* citește procesul-verbal al ședinței dela 23 Iunie 1939, care se aprobă.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, amintind odiosul atentat căruia i-a căzut victimă fostul Prim Ministru *Armand Călinescu*, arată că Soc. Politehnică în întregime, deplânge pierderea acestui mare om de Stat atât de necesar Țării în momentele actuale și roagă Comitetul să păstreze un minut de reculegere în memoria lui.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, mai dă citire și următoarelor 2 telegrame ce au fost adresate din partea Soc. Politecnice:

Doamnei Armand Călinescu.

« Societatea Politehnică din România, ia parte la durerea întregii țări pentru dispariția marelui Român răpus de mâinile criminale ale dușmanilor intereselor noastre naționale ».

Domnului General Gh. Argeșeanu, Președintele Consiliului de Miniștri.
 «Societatea Politehnică din România împărtășește durerea întregii țări pentru dispariția marelui Român *Armand Călinescu*, răpus mișelește de acei ce activează contra intereselor noastre naționale, urmărind a introduce anarhia în viața acestui popor ».

Intrându-se în ordinea de zi, se constată că împlinindu-se termenul statutar dela publicarea în Buletin, nu s'a ivit nicio contestație și în consecință se proclamă membri ai Societății, d-nii: *Bănescu Victorian*, *Baran Francisc*, *Bolgar D.*, *Buiculescu Nicolae*, *Cerchez Lucian L.*, *Constantinescu Aurel*, *Florea Grigore*, *Popescu Ioan*, *Paraschivescu C.*, *Georgescu Gh.*, *Niculescu-Duvăz D.*, *Panaiteșcu F. G.* și *Cosmin D.*

Se iau apoi în considerare cererile de a fi admiși membri ai Societății Politehnice, ale d-lor *Crivăț Vladimir*, *Manolescu M. I.*, *Oteteieșanu M.* și *Văcariu Antoniu*. În conformitate cu prevederile statutelor, se trimite redacției Buletinului spre publicare.

D-l *L. Bădescu*, expune stadiul în care se găsește chestiunea procurării de măști pentru personalul Societății Politehnice, cu a cărei studiere d-sa a fost însărcinat. Cu toate că formal, după litera legii, Societatea n'avea îndatorirea să se preocupe de această chestie, s'a făcut o intervenție la Casa Centrală a Asigurărilor, dar nu s'a obținut până acum niciun rezultat. Se decide să se cumpere cele 6 măști necesare de pe piață și să se anuleze cererea ce se făcuse la Casa Centrală a Asigurărilor.

D-l *Casier Th. Atanasescu*, aduce la cunoștința Comitetului că a reușit să aranjeze cu moștenitorii lui *P. Dima*, fostul contabil al Societății, chestiunea sumei de 121.148 lei cu care acesta rămăsese încărcat. D-sa propune și Comitetul aprobă, să se acorde un ajutor de înmormântare și să se achite leafa întreagă pe luna în care a avut loc decesul, adică în total lei 24.000.

Restul până la suma de mai sus, urmează să fie restituit Societății de către moștenitori, contra chitanță înregistrată la Tribunal, avându-se în vedere procesul pentru succesiune ce există în familia defunctului.

În legătură cu aceasta d-l *Ion Ionescu*, atrage atenția că în chitanță trebuie să se specifice că e vorba de o datorie a defunctului, și să se precizeze de unde provine ea, spre a se evita ca plata să ne fie considerată ca o succesiune și spre a nu fi supuși la taxe succesoriale.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, aduce la cunoștința Comitetului că d-l *Gherghiș*, Secretarul Societății, a fost concentrat.

Se ia cunoștință de corespondența sosită:

D-l Ing. *Stamatiu*, autorul unui articol din Buletin, anunță că Direcțiunea Generală C.A.M. a aprobat să suporte o cheltuială de 6.000 (șase mii) lei pentru clișeele articolului său. Redacția Buletinului urmează să predea d-lui *Stamatiu* clișeele, iar Casieria va încasa suma, eliberând chitanță.

D-l Ing. *St. Nadoșan* din Timișoara, cere să i se trimită numerile 1 și 9 din Buletinul de anul acesta.

D-l *L. Bădescu*, citește procesul-verbal încheiat de Comisiunea pentru decernarea premiului « Elena și Const. Fundățeanu ». Neprimindu-se nici o lucrare, premiul nu se poate acorda anul acesta și suma se va utiliza, conform regulamentului, pentru cumpărarea de efecte cu care se va mări fondul.

Direcțiunea Generală a Drumurilor face cunoscut că a aprobat 11 abonamente la Buletin. Redacția se va îngriji de expediere regulată.

Association Internationale des Pontes et Charpentes, adresează o scrisoare privitoare la publicațiile ei și condițiile de procurare a acestor publicații pentru abonați. În ce privește abonarea Societății Politecnice la aceste publicații, d-l *Ion Ionescu* amintește că biblioteca noastră le primește dela Asociația Românească de Poduri și Șarpante. Se hotărăște să se publice în Buletin o notă și în același timp să se răspundă indicându-se adresa Librăriei « Cartea Românească ».

D-l Ing. *C. Orghidan*, donează bibliotecii noastre încă 2 volume.

I se vor adresa mulțumiri.

I.R.E. ne trimite un document privitor la sudură.

Legatia Danemarcei trimite câteva numere din Buletinul Comercial al Statului Danez.

Dela *Monitorul Petrolului* s'au primit câteva broșuri pentru care s'au adresat mulțumiri.

D-l *D. Pastia*, cere să fie înscris în Cercul Electrotecnic. Se va trimite cererea acestui Cerc.

V.D.E. printr'o scrisoare cere lista membrilor Societății Politecnice și în special a celor cu specialitatea electrotecnică. Se va trimite Buletinul Nr. 1/1939, cu lista membrilor.

Societatea Română de Matematici, anunță că organizează o comemorare a lui *Gh. Țițeica* la 5 Noemvrie a. c., în amfiteatrul Sp. Haret, la Universitate. D-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* este rugat să reprezinte Societatea Politecnică la această comemorare, vorbind din partea noastră. Se va trimite și o circulară membrilor Societății noastre spre a le anunța comemorarea și a-i ruga să participe.

În legătură cu această comemorare, d-l *Ion Ionescu* face cunoscut că a pregătit materialul pentru o lucrare privitoare la activitatea lui *Gh. Țițeica*, pe care urmează să o publice în volumul comemorativ ce se pregătește. Se hotărăște să publicăm acea lucrare și în Buletin.

D-l *Métral*, care a ținut primăvara trecută conferințe la Societatea Politecnică, a adresat d-lui Vice-Președinte *Gr. Stratilescu*, la 5 Iulie trecut, o scrisoare cu mulțumiri pentru primirea ce i s'a făcut la București.

Societatea Portugheză de Matematici din Lisabona, mulțumește pentru primirea Nr. 4 din Buletinul nostru.

S.I.N.T.E.X. trimite mai multe numere din Buletinul Cadastral.

D-l Președinte *Constantin D. Bușild*, roagă pe d-l Casier *Th. Atanasescu*, să urmărească chestiunea membrilor aderenți ai Cercurilor afiliate Societății noastre, spre a se ajunge la realizarea prevederilor regulamentare.

La propunerea d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, se hotărăște ca să se aranjeze o arhivă documentară, pentru uzul membrilor Societății Politecnice, cu fotografiile tehnice pe care le posedăm și pe care le vom mai putea obține.

În chestiunea « Adăpostului » contra bombardamentelor aeriene, d-nii *Th. Atanasescu* și *N. I. Georgescu*, sunt rugați să examineze proiectul și propunerile primite și să refere în ședința Comitetului ce va urma.

D-l *D. Stan*, citește procesul-verbal din ședința dela 3 Iunie 1939 a Comisiunii pentru administrarea fondului *I. Ștefănescu-Radu*.

Se hotărăște ca acest proces-verbal să fie publicat în Buletin ca anexă la prezentul proces-verbal. Totodată d-l *C. Budeanu* este rugat să urmărească datele Congreselor în legătură cu prevederile regulamentului acestui fond.

D-l *C. Budeanu*, amintește că d-l *Sorin Ștefănescu-Radu* a prezentat raportul său privitor la participarea sa la Congresul Internațional al Producției și Distribuției de Energie Electrică din Haga, 1936, raport ce urmează a fi prezentat Comitetului la o ședință viitoare.

D-l *Ion Ionescu*, propune și Comitetul aprobă ca în fiecare an, în Nr. 1 al Buletinului să se publice o listă a premiilor și subvențiilor ce sunt de distribuit în cursul anului, de către Societatea Politehnică.

D-l Casier *Th. Atanasescu*, face o dare de seamă a situației financiare a Societății pentru primele 9 luni din 1939. D-sa pregătise la timpul său o asemenea dare de seamă și pentru primele 6 luni ale anului acesta, însă în cursul vacanței n'a putut-o supune Comitetului. Din darea de seamă pe 9 luni, rezultă că încasările s'au ridicat la 961.630 lei în timp ce, dacă s'ar admite că veniturile trebuiesc încasate uniform în cursul anului, ar fi trebuit conform prevederilor bugetare să se fi încasat 1.152.375 lei, deci s'a încasat cu circa 190.745 lei mai puțin.

În schimb la cheltueli, adunând suma de 826.373 lei debursată, cu datoritiile restante pentru tipărirea Buletinului și altele, ajungem la un total de circa 1.230.000 lei, față de prevederile bugetare care ne permiteau să cheltuim circa 1.159.000 lei; adică o depășire la cheltueli de circa 70.000 lei.

D-l Casier *Th. Atanasescu*, față de situația expusă, roagă Comitetul să se ia măsuri pentru activarea încasărilor la cotizațiile restante și pentru obținerea subvențiilor și reclamelor la Buletin cel puțin în măsura prevederilor bugetare.

În afară de acestea d-l Casier *Th. Atanasescu*, arată că i s'au prezentat facturi pentru lucrări de reparațiuni la local, care însumează circa 170.000 lei în timp ce bugetul prevedea numai 50.000 lei la acest capitol. D-sa cere de aceea Comitetului să aprobe să alimenteze acest capitol cu un plus de circa 100.000 lei dela capitolul « Diverse » din buget.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, în numele întregului Comitet mulțumește d-lui Casier *Th. Atanasescu* pentru expunerea sa.

Se hotărăște apoi: 1) să se intensifice demersurile și să se facă circulațiile necesare pentru încasarea cotizațiilor și restanțelor; 2) să se intensifice

eforturile Redacției pentru obținerea de anunțuri și reclame; 3) să se urmărească adunarea subvențiilor dela instalațiile ce ne-au ajutat întotdeauna, cu toate greutățile momentului de față; 4) să se tempereze pe cât posibil cheltuelile; 5) se aprobă să se facă virimentul de 100.000 lei dela « Diverse » la « Reparațiuni ale localului ».

Cu această ocazie d-l *N. I. Georgescu*, este rugat să îngrijească în mod special ca plata noului impozit comunal, privitor la chiriași, să fie achitat de către aceștia, direct fiscoiului.

Ședința se ridică la ora 19,25.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința Comitetului dela 6 Octomvrie 1939.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, (ss) *D. A. Stan*

COMISIA DE ADMINISTRAREA FONDULUI « I. ȘTEFĂNESCU-RADU »

ȘEDINȚA DELA 3 IUNIE 1939

Prezenți Domnii: Prof. I. Ștefănescu-Radu, Prof. Ing. C. Budeanu, delegatul Societății Politecnice și Ing. C. Mateescu, delegatul A.P.D.E.

Comisiunea constată că repartitia precedentă a venitului acestui fond s'a făcut în 1936 în favoarea D-lor Ing. Bercovici, Dimo și Sorin Ștefănescu-Radu, pentru participarea la Congresul dela Haga din acel an, și se va interveni ca D-lor să prezinte memoriile cuvenite, în executarea prevederilor dela art. 10 din Regulament.

Deasemenea Comisiunea constată că pentru acordarea subvenției pe anul curent este disponibil venitul pe 3 ani, adică 1937, 1938 și 1939, în total 90.000 lei brut.

Cum Congresul UIPDE trebuia să aibă loc în Septemvrie, eventual Octomvrie 1939, rezultă că nu mai este timp pentru a se prezenta rapoarte în vederea acordării subvențiilor conform art. 2, 4 și 7 din Regulament.

În consecință, Comisiunea hotărăște ca anul acesta să nu se acorde subvenția conform art. 2 și următoarele, ci să se facă aplicarea art. 10, adică $\frac{1}{3}$ din venit să fie întrebuințat pentru sporirea fondului prin cumpărare de rentă garantată de Stat, iar $\frac{2}{3}$ din venitul disponibil să se întrebuințeze pentru acordare de ajutoare inginerilor cari îndeplinind condițiunile din regulament, doresc să urmărească la acest Congres anumite chestiuni ce-i preocupă în vederea preparării unei lucrări. În acest sens Comisia hotărăște să se facă publicațiune de îndată pentru ca doritorii, până la data de 31 August a. c., să facă cerere la Societatea Politehnică, cu un raport documentat, din care să se vadă ce urmăresc și că posedă de fapt chestiunea ce-și propun a studia la acest Congres.

Aceste cereri vor fi examinate de Comisiune între 1—5 Septembrie când se va aviza asupra ajutoarelor de dat.

Comisiunea hotărăște ca D-l Ing. Nițescu din Ploești, în baza lucrării prezentate despre organizare, să fie socotit că poate fi încadrat în prevederile art. 10 din Regulament.

Cu această ocaziune și pentru a ușura pe viitor lucrările de birou ale Societății Politecnice se stabilesc următoarele norme de lucru:

Biroul Societății Politecnice va căuta să fie ținut la curent cu datele Congreselor Internaționale și va cere dela A.P.D.E. să fixeze cadrul lucrărilor candidaților până la 1 Ianuarie a anului premergător Congresului vizat U.I.P.D.E. din 2 în 2 ani sau 3 în 3 ani. La nevoie se va convoca Comisia de administrare a fondului I. Ștefănescu-Radu, spre a se documenta asupra datei ținerii Congreselor.

Tot Comisiunea de administrare a fondului I. Ștefănescu-Radu va fixa data până când trebuie să se prezinte lucrările candidaților.

Comisia opinează a se publica cât mai des relațiuni relative la aceste subvenții atât în Buletinul Societății Politecnice cât și în celelalte Buletine ale Asociațiilor similare ori interesate ca AGIR, APDE, Revista Adamachi, etc.

Comisiunea crede că e bine a se recomanda Comitetului de Redacție al Buletinului Societății Politecnice să rezerve la sfârșitul fiecărui Buletin un spațiu în care să fie anunțate diversele subvenții și premii acordate de Societatea Politehnică din diversele ei fonduri, cu datele și termenele convenite.

Comisia face cunoscut Biroului Soc. Politecnice că după Congresul U.I.P.D.E. din 1939 va urma altul în 1941.

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 27 Septembrie 1939

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Crivăț Vladimir	Constantin Cătuneanu Gh. Sprinceană	Școala Politec- nică din Bu- curești	Ad-ția Com. P.C.A. Dir. Silozurilor Regionale
2	Manolescu M. Ion	A. Chiricuță Constantin Cătuneanu Gh. Sprinceană	Idem	Idem Subșef de Secție
3	Oteteleşeanu Mircea	A. Chiricuță Constantin Cătuneanu Gh. Sprinceană	Idem	Idem
4	Văcariu Antoni	Constantin Orghidan Gh. Vasilca	Idem	Șeful Serviciu- lui Technic Ind. Sârmei S. A. Sucur- șala Cernăuți

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

• După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritatea de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

• După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

• Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să le studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este deasemeni proclamat membru al Societății.

SOLEMNITATEA DESVELIRII BASORELIEFULUI D-LUI PROFESOR *ION IONESCU*, LA ȘCOALA POLITECNICA DIN BUCUREȘTI

de Ing. VICTOR POPESCU

Duminică, 22 Octomvrie a. c., în cadrul unei solemnități impunătoare, a avut loc la Școala Politehnică din București desvelirea basoreliefului, așezat spre amintirea activității profesoreale a d-lui *Ion Ionescu* în sala în care d-sa își ținea cursurile.

Comitetul care s'a format în cursul anului trecut, — în urma inițiativei unui grup de foști elevi ai d-lui Profesor *Ion Ionescu*, — cu scopul de a organiza sărbătorirea dela 5 Decemvrie 1938, a hotărît de pe atunci să se așeze la Școala Politehnică un basorelief, care, cum a spus d-l *Constantin Mihalopol* în cuvântarea sa dela 5 Decemvrie 1938 « *să figureze sub forma aceasta, ca o sentinelă care să împiedice generațiile viitoare de elevi de a devia dela linia trasată de d-l Profesor Ion Ionescu* ».

Nu se putea uita ușor rolul de educator, de profesor desăvârșit, a cărui influență sănătoasă au simțit-o puternic atâtea serii de ingineri, cari au trecut ca elevi pe la cursul său.

Nu se putea uita calea tăiată și urmată corect în toată activitatea sa și nici prestigiul pe care și l-a făurit ca profesor prin numeroasele sale calități.

Nu se puteau uita și nu puteau să nu fie folosite pentru educarea generațiilor de mâine, atâtea bogății intelectuale și morale pe care marele dascăl le-a acumulat și răspândit.

Tot din inițiativa aceluiași comitet și cu contribuția foștilor elevi, s'a constituit un fond în valoare de 800.000 lei din rentă 5% amortizabilă 1933, din veniturile căruia, s'a înființat o bursă



Basorelieful, opera sculptorului Julea, asezat la Școala Politehnică

care va purta numele de bursa « *Profesor Ion Ionescu* » și care se va acorda anual unui elev meritos dela Facultatea de construcții a Școalei Politecnice Regele Carol II.



Solemnitatea a început la orele 11, în sala dela etajul I al vechii clădiri, sală care până acum purta numărul 1, și în care d-l *Ion Ionescu*, ca profesor, își ținea cursurile sale.

Această sală, conform hotărîrii anunțată cu această ocazie de d-l Rector *N. Vasilescu-Karpen*, va purta de aci înainte numele de « *Sala Profesor Ion Ionescu* ».

Sala a fost frumos amenajată, parte din mobilier a fost schimbat, tencuielile au fost refăcute; i s'a dat cu grije o arhitectură plăcută. Cheltuelile au fost suportate de Comitetul sărbătoririi din fondurile strânse. Școala Politehnică a dat tot concursul binevoitor pentru executarea cu ușurință a acestor lucrări.

D-l Inginer Inspector General *Constantin Mihalopol*, Directorul General al Porturilor și Căilor de Comunicație pe apă și Președintele Comitetului de inițiativă, a deschis solemnitatea prin următoarea cuvântare:

Domnule Rector, Doamnelor, Domnilor,

« Comitetul de inițiativă pentru sărbătorirea d-lui Profesor Ion Ionescu, a decis ca această sărbătorire să se completeze cu instalarea unui basorelief în sala în care d-l Profesor Ion Ionescu a ținut cursul său de Poduri și prin înființarea unei burse purtând numele D-Sale, bursă care să se acorde unui elev meritos dela Facultatea de Construcții a Școalei Politecnice.

Foarte multă lume, care cunoaște însă pe d-l Profesor Ion Ionescu numai din faima de severitate și intransigență ce i-a fost răspândită dincolo de pragul acestei Școli, de ecoul protestelor unora dintre elevii împiedecați de a absolvi școala fără a satisface toate exigențele impuse de D-sa la executarea proiectelor de poduri, se întreabă cum de s'a ajuns la această sărbătorire, părînd cam paradoxal ca tocmai pe d-l Profesor Ion Ionescu au găsit cu cale foștii elevi să-l sărbătorească, deși n'au sărbătorit în așa mod pe

alți profesori care prin indulgența lor ar fi putut avea mai mult drept la recunoștința elevilor.

S'ar fi înțeles poate mai ușor de către opinia publică, ca această sărbătorire să se fi făcut de actualii elevi, fericiți că scapă de un profesor reputat ca prea sever.

Dacă totuși foștii elevi au crezut că d-l Profesor Ion Ionescu merită a fi sărbătorit, explicația trebuie căutată în faptul că odată școala terminată, elevii au avut imediat ocazia să constate cât de folositoare le-au fost cunoștințele căpătate dela D-sa pentru practicarea cu succes a meseriei de inginer.

Dacă se mai are în vedere că severitatea d-lui Profesor Ion Ionescu era aplicată cu egală măsură tuturor elevilor fără nicio excepție, fiind în același timp unită cu un sentiment de strictă dreptate, neplăcerile provocate elevilor de severitatea D-sale erau repede uitate de absolvenți, aceștia rămânând numai cu sentimentul de recunoștință pentru învățătura căpătată.

Foștii elevi au socotit deci că e de datoria lor de a pune sub ochii generațiilor viitoare exemplul activității pe care d-l Profesor Ion Ionescu a depus-o la această catedră și de aceea i-au închinat basorelieful pe care-l aveți în fața D-Voastre.

Acest basorelief va sta ca strajă în această sală, amintind generațiilor viitoare de elevi și profesori ce se vor perinda prin fața lui că tradiția de muncă serioasă impusă de d-l Profesor Ion Ionescu elevilor săi, a fost apreciată de aceștia.

Pe lângă realizarea acestui basorelief, Comitetul de inițiativă a decis ca prin subscripție între foștii elevi, să se adune suma necesară acordării unei burse care să poarte numele d-lui Profesor Ion Ionescu.

Consiliul Profesorat al Facultății de Construcții a acceptat a-și lua sarcina supravegherii acordării acestei burse pe baza următorului Regulament:

REGULAMENTUL FONDULUI BURSEI

« PROFESOR ION IONESCU »

Art. 1. — În amintirea activității profesorale din anii 1898 și 1902—1938 a d-lui Ing. Inspector General Ion Ionescu, mai mulți foști elevi ai săi dela fosta Școală Națională de Poduri și Șosele din București și dela

Școala Politehnică "Regele Carol II" din București, reprezentați prin d-nii ingineri:

Apostolescu I.	Ghimbășanu V.	Panaitopol G.
Balinschi I.	Hălăceanu I.	Petculescu N.
Balș Th.	Ioanovici A.	Prager E.
Beleş I.	Mănescu G.	Profiri N.
Bușilă I.	Mihalache I.	Radu M.
Cambureanu V.	Mihalopol C.	Teodorescu V.
Cotovu V.	Nicolau G.	Vercescu P.
Dumitrescu N.	Nicolau M.	Zănescu A.
Georgescu N.	Paciurea I.	

au pus la dispoziția Facultății de Construcții a acestei din urmă școli un fond din venitul căruia să se dea o bursă anuală unui student al acelei Facultăți.

Art. 2. — Fondul inițial este constituit din rentă 5%, amort. 1933, în valoare nominală de 800.000 (optsute mii lei).

Art. 3. — Bursa va purta numele: *Profesor Ion Ionescu*, va fi indivizibilă și se va plăti lunar timp de 10 luni pe an (Septembrie—Iunie) unui student merituos din ultimul an al Școalei. Ea se va plăti cu începerea anului școlar 1939—1940. În acest scop, până la încasarea cupoanelor, se mai adaogă fondului o sumă de 45.555 lei.

Art. 4. — Candiții pentru această bursă vor trebui să îndeplinească următoarele condițiuni:

- a) Să fie de naționalitate română și de religie creștină;
- b) Să-și fi făcut toate studiile în țară;
- c) Să nu aibă etatea mai mare de 25 ani împliniți;
- d) Să fi trecut toți anii precedenți ai Școalei în minimum de timp reglementar;
- e) Să fi trecut cu distincție examenele de Poduri în anul penultim al Școalei.

Art. 5. — Bursa poate fi retrasă în cursul anului, dacă bursierul dă vădite dovezi că nu-și îndeplinește toate îndatoririle școlare. În acest caz bursa poate fi acordată unui alt student pentru restul anului școlar.

Art. 6. — Dacă într'un an bursa nu se poate acorda din lipsă de candidați, sau din alte motive, ea se va da altui student în anul următor, pe lângă acela care i se cuvine în acel an. În niciun caz veniturile fondului nu se vor capitaliza. Fondul nu poate fi mărit decât prin eventuale noi donațiuni.

Art. 7. — Bursa se acordă de o Comisiune din care va face parte:

- a) Decanul Facultății de Construcții;
- b) Profesorii cursurilor de Poduri din acea Facultate;
- c) Un inginer delegat din Comitetul Societății Politehnice.

Aceeași Comisiune va hotărî și asupra cazurilor eventuale de retragerea bursei.

Art. 8. — Rezultatul concursului se va publica în o revistă tehnică. Acest regulament a fost acceptat de Școala Politehnică « Regele Carol II » din București, la 17 Octombrie 1939.

Sperăm că mai mult chiar decât basorelieful, această bursă purtând numele fostului nostru profesor va face ca opera educativă realizată de d-sa să găsească imitatori în generațiile viitoare ce se vor perinda la această școală.

In executarea mandatului primit dela camarazii noștri am întâlnit o completă înțelegere și un concurs necondiționat din partea conducerii Școlii Politehnice. Profit de această ocaziune pentru a aduce cele mai vii mulțumiri d-lui Rector N. Vasilescu-Karpen pentru promptitudinea cu care a acceptat propunerile noastre de instalare a basoreliefului și înființării bursei.

De asemenea trebuie să exprim mulțumirile noastre d-lui Subdirector inginer Ostașcu, pentru zelul ce a depus și ajutorul ce ne-a dat la amenajarea acestei săli.

Mulțumim de asemenea Consiliului Profesoral al Școlii Politehnice de a fi acceptat sarcina de a controla acordarea bursei, asigurând prin aceasta o strictă aplicare a intențiunii donatorilor.

D-sa citește apoi telegrama următoare trimisă de d. Ing. Alexandru Bunesu, Secretar General al Ministerului de Lucări Publice și Comunicații:

« Reținut de serviciu în țară, iau parte din tot sufletul la noua manifestare de dragoste și prețuire a foștilor elevi pentru ilustrul și veneratul profesor Ion Ionescu. Să trăiască mulți ani.

Comunică de asemenea că s'au mai primit telegrame sau scrisori de asociere la această manifestare din partea d-lor: Inginer Cristea Mateescu, Inginer Ștefan Mihăescu și Colonel Inginer D. Vasiliu.

* * *

D. Inginer Cristea Niculescu, Profesor suplinitor de Poduri și Construcții Metalice, a rostit apoi cele ce urmează:

Domnule Rector, domnilor, iubite d-le Ionescu,

In vechea Școală de Poduri și Șosele era obiceiul ca, atunci când noii veniți intrau în viața de școală, cei mai vechi să-i

ducă în bibliotecă și să le arate un tablou în care erau înșirați cei cari terminaseră școala în fruntea promoției lor. Și printre aceștia se arăta în special numele fostului elev Ion Ionescu, acel care terminase cu cea mai mare medie față de toți cei înscriși pe tablou. Elevul Ion Ionescu părăsise școala și ca fost elev intrase în nemurire. Serie de serie îl dădeau ca pildă și ca model.

Iubite Domnule Ionescu,

Ai ajuns mai târziu profesorul Ion Ionescu.

A venit vremea când a trebuit să pleci și dela catedră. Și atunci s'a produs acea izbucnire unanimă din sufletele întregii generații de foști elevi ai d-tale, care te-au trecut pentru a doua oară la nemurire.

Manifestațiile lor iau azi forma inaugurării acestei plachete, care va menține în văzul viitorilor elevi și profesori chipul d-tale.

An de an se vor perinda prin această sală, serii noi de elevi. Seriile vechi vor transmite seriilor noi faima d-tale. Placheta nu va fi un lucru fără viață, căci sufletul d-tale va continua să umple această sală, pe care a însuflețit-o atâta vreme.

Se vor schimba profesori după profesori. Cum a spus Bataille în piesa sa « Goana torțelor », făclia științei va trece ca o îndatorire din mâna unuia în mâna urmașului său. Odată cu predarea făcliei, fiecare va trebui să predea și chipul d-tale ca pildă și model. El va întări și mai mult îndatoririle dascălilor ce vor veni. In clipele de îndoială sau slăbiciune ei vor căpăta încredere și tărie, văzând chipul d-tale în bronz. Căci această izbucnire unanimă din partea foștilor d-tale elevi la sfârșitul carierei d-tale profesoriale, după ce atâta vreme foarte puține au fost mulțumirile d-tale, în afară de mulțumirea datoriei îndeplinite, va fi pentru toți o dovadă că nimeni nu trebuie să se uite izolat la faptele zilnice ce se înșiră una după alta, căci rezultanta lor, care nu va fi întotdeauna suma lor algebrică, va ieși la sfârșit. Dacă pentru mulți comorile sufletului d-tale au rămas multă vreme tănuite, cred că pot spune că nici d-ta nu știai de mărimea comorii ce ai sădit în mintea și sufletele elevilor d-tale.

Este de prisos să repet toate calitățile, ce ți s'au găsit. Este cu atât mai mult de prisos, cu cât cei ce au făcut manifestația de azi știu ei singuri, care sunt aceste calități. Nu pot însă să nu

spun, că ele purced dintr'una: în toată viața ai știut ce ai vrut, de aceea când ai vrut să fi profesor, ai fost.

Iubite domnule Ionescu,

Atunci când te-ai socotit istovit de boală mi-ai făcut deosebita cinste să-mi încredințezi făclia, ce va trebui să o trec mai departe.

În această calitate mulțumesc foștilor d-tale elevi, de sporul de mijloace pe cari mi-l aduc, prin această plachetă, care alături de mine va spune despre d-ta în numele acelora pe cari i-ai dăscălit.

Din toată inima îți urez, — urare la care sunt sigur că se asociază toți cei de față, — ca sănătatea pe care ai izbutit să o capeți din nou, să-ți fie păstrată mulți ani de aici înainte.

Căci d-ta trebuie să treci încăodată la nemurire. Trebuie să lași urmașilor d-tale Tratatul de Poduri, care va rezuma toată viața d-tale.

Ași fi vrut ca din partea mea și a foștilor d-tale asistenți să-ți prezint azi ca omagiu primul volum, acela al Podurilor de lemn. Împrejurările din ultimul timp au întârziat însă lucrarea.

Să trăiești d-le Ionescu, ani mulți în deplină sănătate.

* * *

D. Profesor Inginer Constantin D. Bușilă, Președintele Societății Politecnice din România și Vice Președinte al Colegiului Inginerilor a rostit cuvântarea:

Foștii elevi ai domnului Profesor Ion Ionescu îi sărbătoresc azi activitatea de 40 ani pentru buna formare a inginerilor cari lucrează cu folos, în activitatea economică a țării, și-i aduc omagiu recunoștinței lor prin așezarea unui basorelief în sala în care fostul profesor al « Școlii Naționale de Poduri și Șosele » și al « Politecnicii Regele Carol II » a pus la dispozițiunea elevilor cunoștințele sale teoretice și practice în domeniul proiectării și construcției podurilor.

La această manifestație se unesc prietenii și admiratorii lui Ion Ionescu și, în numele Societății Politecnice din România ținem a aduce prinosul de omagiu al inginerilor români către colegul care a activat mai bine de patruzeci de ani pentru interesele și propășirea primei Societăți ingineresti din România și

pentru ridicarea prestigiului inginerilor români. Ca membru în Comitetul Societății, ca Secretar, Vice-Președinte și Președinte și ca activ colaborator la « Buletinul Societății Politecnice » Ion Ionescu își câștigă un titlu de recunoștință din partea inginerilor, tot așa de valoros ca și acel ce și l-a asigurat din partea foștilor săi elevi.

A fost un mare profesor pentru elevii săi Ion Ionescu care, de pe catedră și în sălile de proiect, a învățat 40 serii de ingineri și i-a îndrumat spre profesiunea tehnică constructivă. Dar atât în activitatea didactică cât și în întreaga activitate tehnică și publică, în situațiunile ce i s'au încredințat, Ion Ionescu a fost și este, un mare profesor care a deprins pe elevi și pe ingineri cu munca ordonată și disciplinată, atât de necesară pentru profesiunea noastră inginerească și le-a insuflat simțul datoriei corect îndeplinită pentru interesul general, fără inflexiuni datorite altor influențe. Prin toată activitatea sa Ion Ionescu a fost un îndrumător care a urmărit și a realizat formarea caracterelor sub o aspră severitate aparentă, dar cu un caracter integru. Ion Ionescu era condus de cele mai umane sentimente apreciate de toți acei ce-l cunosc, și datorită căreia a putut reuși în opera de educațiune morală.

În orice activitate inginerească, ca și în oricare altă activitate de interes general, nu se poate desvolta cu folos, pentru țară și neam, decât de acei cari pe lângă buna pregătire profesională sunt și oameni de caracter. Căci în această perioadă când scăderi de ordin moral se manifestă cât mai mult, avem nevoie de oameni de caracter și educațiunea morală este tot așa de necesară ca și pregătirea profesională de specialitate.

Ion Ionescu a lucrat în acest dublu scop, și activitatea sa trebuie a servi ca exemplu și ca îndrumare pentru toți acei ce au marea sarcină de a forma elitele vieții tehnice românești; de pe catedră și în viața de activitate, cu toții au obligațiunea de a crea buni ingineri dar și de a forma caractere.

Alături de foștii săi elevi, inginerii aduc azi asigurarea dragostei lor, și prezintă Profesorului Ion Ionescu omagiul lor de recunoștință. Îi urează încă mulți ani, în deplină sănătate pentru a se putea bucura de rezultatele obținute de către foștii săi elevi

în viața lor profesională, și pentru a avea satisfacția să vadă generațiile viitoare pătrunse, tot mai mult de bunele exemple ce dânsul a dat.

Colegiul inginerilor se asociază la acest omagiu de recunoștință și la urările ce facem primului Decan al său.

Să trăiești iubite coleg Ion Ionescu.

D-l Constantin Bușilă a cetit apoi scrisoarea ce urmează, pe care a primit-o din partea d-lui Profesor Dr. Inginer C. Otin, Rectorul Școalei Politecnice « Gh. Asachi » din Iași:

Mult iubite Domnule Bușilă și scump prieten,

Te rog să ai buna voință și să ne reprezinți la solemnitatea desvelirii bustului Profesorului I. Ionescu inginer distins și deschizător de drumuri al tehnicii românești. Asigurăm pe ilustrul sărbătorit ca și pe colegii noștri ingineri, că Politecnica « Gh. Asachi » se asociază cu însuflețire la omagiile aduse de către Corpul Ingineresc și de tot ce e mai ales în această țară, strălucitului reprezentant al tehnicii române.

Colegului nostru, Inginer Ion Ionescu, care este o podoabă cu care pe drept ne mândrim cu toții, îi dorim să trăiască ani mulți, pentru a se putea bucura de munca roditoare, ce a depus pentru cinstea țării noastre.

Cu cele mai calde și prietenești strângeri de mână.

* * *

D-l Rector N. Vasilescu-Karpen a rostit cuvântarea:

Sărbătorirea de astăzi este o foarte rară dacă nu unică manifestare de admirație și recunoștință, care onorează tot atât de mult pe sărbătorit cât și pe aceia care-l sărbătoresc.

Față de atâtea motive care ar îndreptăți neîncrederea în virtuțile omenirii, manifestarea de astăzi este cu adevărat înălțătoare.

Este înălțătoare pentru că — fără alte motive decât sinceritatea convingerii — se recunoaște meritele reale, nu inventate ocazional, ale unui mare profesor, ale unui om de caracter, devotat binelui public ; este înălțătoare această manifestare și prin frumosul și neobișnuitul gest, motivat asemenea numai de sinceritatea sentimentelor acelora care au folosit, spre binele lor, știința și străduințele profesorului lor.

Această manifestare este în adevăr excepțională căci și omul căruia i se adresează este excepțional.

Stimate și iubite coleg, te felicit și în această împrejurare, că ai putut prin munca, știința și devotamentul D-tale, să stârnești admirația și recunoștința ce ți se manifestă astăzi. Nu există în viața unui om, o mai mare mulțumire sufletească.

Domnilor foști elevi ai Profesorului Ion Ionescu, vă felicit pentru manifestarea de față și în numele Politecnicei vă mulțumesc pentru amenajarea acestei săli, în care, — cel puțin în cifigie, — Profesorul Ion Ionescu va continua să prezideze cursurile Facultății de Construcții; vă mulțumesc asemenea și pentru fondul bursei « Profesor Ion Ionescu ».

Cu asentimentul colegilor de față, și cu ratificarea sigură a Consiliului Politecnicei, această sală va purta numele « Profesor Ion Ionescu ».

* * *

D-l Profesor Ion Ionescu, care în tot timpul desfășurării solemnității a stat la catedră, a spus la sfârșit:

« Emoționat, după o activitate de aproape 40 de ani în această sală, este pentru prima dată când stau la catedră fără să vorbesc ».

Asistența a fost apoi invitată în marele amfiteatru al școlii unde d-l Profesor Ion Ionescu și-a ținut conferința sa despre « Opera inginerului de Poduri Paul Séjourné », al cărei text este tipărit separat, ca un omagiu adus acestui mare inginer.

* * *

Înainte de a intra în subiectul conferinței sale, d-l Profesor Ion Ionescu a rostit cele ce urmează:

După cum cunoașteți, un Comitet format din foști elevi ai mei, sub președinția d-lui Inginer Constantin Mihalopol a aranjat la 5 Decembrie anul trecut o sărbătorire cu ocazia trecerii mele la pensie, după 36 ani de profesorat în învățământul tehnic superior. Mi s'a spus atunci că se va institui o bursă sub numele meu și că se va pune la Școală un semn al trecerii mele pe aici ca profesor de poduri.

Am adus atunci mulțumirile mele pentru toate manifestările de simpatie și de recunoștință ce mi s'au arătat, mulțumiri pe care le reînnoiesc azi, fără a mai adăoga nimic, căci am spus destule atunci.

Cu prilejul sărbătoririi de azi, Comitetul despre care vorbii m'a rugat să fac o prelegere scurtă, pentru ca foștii mei elevi să-și mai reamintească de timpurile când, după băncile Școalei, mă ascultau ca profesor al lor. Am primit cu plăcere ca să le îndeplinesc această dorință.

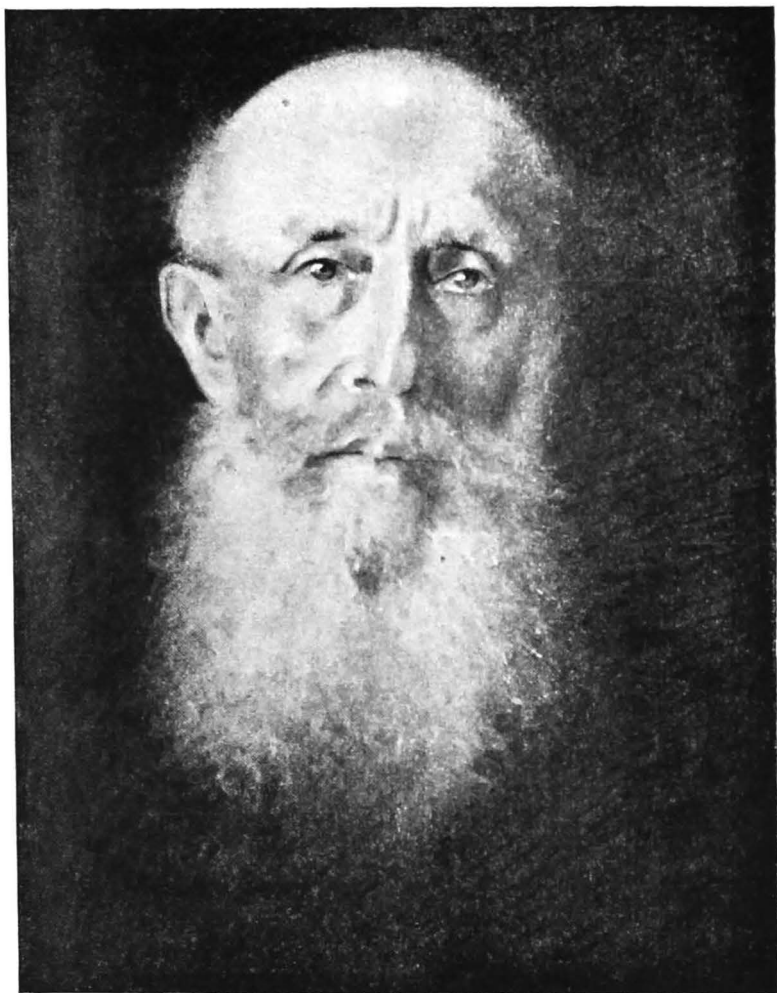
Nu am stat mult să mă gândesc că la o serbare de omagiere să răspund și eu tot prin omagiere. Astfel odată cu satisfacerea dorinței elevilor mei, îmi fac și o datorie către știința pe care am profesat-o aici.

* * *

La sfârșitul conferinței, d-l Profesor *Ion Ionescu* a exprimat din nou mulțumiri foștilor elevi și Comitetului reprezentativ în frunte cu d-l Inginer *C. Mihailopol*, D-lui Inginer *Constantin Bușilă*, care a luat cuvântul din partea Societății Politehnice și a Colegiului Inginerilor, D-lui Inginer *Cristea Niculescu*, fost conferențiar al D-Sale la cursul de poduri și D-lui Rector *Vasilescu-Karpen* pentru cuvintele ce i le-a adresat și pentru propunerea pe care a făcut-o Consiliului profesoral de a se da numele său sălii în care D-sa a ținut cursurile de poduri.

Cu ocazia acestei solemnități s'au primit de d-l Profesor *Ion Ionescu*, de d-l Rector *N. Vasilescu-Karpen* și de d-l *Constantin Mihalopol*, Președintele Comitetului de organizare al sărbătoririi, scrisori și telegrame din partea a numeroase persoane, care neputând lua parte la solemnitate, au ținut să se asocieze la această manifestare.

Deasemenea s'au mai primit scrisori și telegrame dela D-nii Profesor *N. Abramescu*, Profesor *Petre Sergescu*, etc.



† Paul Séjourné.

OPERA INGINERULUI DE PODURI PAUL SÉJOURNÉ¹⁾

de Ing. ION IONESCU

Domnilor,

Nu s'a împlinit încă un an de când moartea a răpit pe cel mai mare inginer de poduri de zidărie al timpurilor moderne, pe *Paul Séjourné*, fostul profesor la Școala Națională de Poduri și Șosele din Paris. Au trecut peste 4000 de ani de când omeneirea face poduri de piatră, cu progrese continui, dar încete; nimeni nu-și putea închipui însă că va apare un om care să realizeze în acest domeniu progrese mari pe care nu le-a putut realiza secole întregi! Se spune chiar că, dela marii constructori ale celebrelor catedrale din Evul-mediu și din Epoca Renașterii, nu a mai fost un *poet al pietrei* ca *Paul Séjourné*. Din frământările minții lui, din studiile și munca lui, au izvorât idei noi pentru proiectarea și executarea construcțiilor mari de poduri de zidărie; el le-a adaptat mai bine terenului și condițiilor locale, le-a studiat metodele de calcul, le-a cercetat materialele și mortarele; el a studiat modul de construcție al cintrelor (tiparelor) și al bolților pentru a se reduce tasările la valori inapreciabile. El a ușurat bolțile, și astfel le-a redus grosimile și le-a mărit deschiderile; el a dat o îngrijire și o atențiune cu totul deosebite arhitecturii lor. În fine, a pus în construcția

¹⁾ Conferință ținută la Școala Politehnică Regele Carol II în ziua de 22 Octombrie 1939.

podurilor mari o îndrăzneală și o încredere în sine care a uimit pe toți marii constructori din ziua de azi !

* * *

Paul Séjourné s'a născut la Orléans în ziua de 21 Decemvrie 1851. După terminarea studiilor secundare, dorind să se facă inginer, a intrat în Școala Politecnică din Paris în 1871. Acolo a fost camarad de sală cu ilustrul mareșal *Foch*, cu care a rămas prieten toată viața. Vorbind de dâșșii, *Maurice d'Ocagne* exclamă: *glorios binom !*.

Dela Școala Politecnică, *Séjourné* trece la Școala Națională de Poduri și Șosele, pe care o termină în 1876. Intrat ca inginer în Serviciul căilor ferate ale Statului Francez, este trimis la Mende pentru construcții de linii noi, îndeletnicire cu care s'a ocupat toată viața. A trecut apoi în Toulouse, unde a stat până la 1890. În acel an a fost chemat în Spania pentru construcția liniei ferate Linarès-Almeira unde a stat până la finele anului 1893. La începutul lui 1894 revine ca inginer la Statul Francez unde a rămas numai doi ani. Statul i-a încredințat misiuni de studii în Germania și Olanda, pentru construcții de căi ferate în Maroc și Turkestan.

În 1896 *Séjourné* intră ca inginer la Compania Paris-Lyon-Mediterana, și este trimis la Dijon; este apoi adus în Paris unde a ajuns Directorul construcțiilor acelei Companii și unde a stat până la 1926. Deși atinsese etatea de 75 ani, el nu a încetat de a lucra; s'a dus în Maroc pentru construcții de linii noi, unde după insistențele lui s'a terminat linia franceză dela Maroc la Tunis prin Nordul Africei, la inaugurarea căreia ia parte în 1934, la etatea de 83 ani !

Din practica lui de constructor de căi ferate au rămas multe soluții ingenioase pentru înlăturarea dificultăților întâlnite și precepte sănătoase de construcție. *Martinet*, unul din cei mai intimi colaboratori ai lui *Séjourné*, spune că: « *Dispozițiile pe care le-a întrebuințat Séjourné nu se mai discută; ele se adoptă* ».

Astfel, el insistă asupra faptului că economia cea mare la construcțiile de căi ferate iese dintr'un studiu serios al tra-seului; economiile la lucrările de artă sunt meschinării. Fiecare

lucrare de artă își are individualitatea ei; ele nu se pot face după tipare generale, ci după măsură, la fața locului. Apoi, linia ferată nu trebuie să înăbușească peisagiile, ci trebuie să se adapteze lor.

Către finele vieții, la 1929, *Séjourné* a fost solicitat să premească președenția *Biroului Securitas*, întemeiat de Construcției și Antreprenorii francezi ca să se ia măsuri de a se reduce accidente de construcțiuni.

* * *

Activitatea cea mai mare pe care a dezvoltat-o *Séjourné* a fost în construcția podurilor de zidărie. Aici apare în cea mai splendidă lumină geniul său de mare inginer, de mare artist! În primii șase ani de practică inginerească nu a avut ocazia să facă lucrări remarcabile; totuși, dădea toată atenția și la uvra-gele mici, la podețe de exemplu, căci deși un podeț nu are valoare mare, ele sunt foarte numeroase și urcă mult costul unei linii ferate sau șosele. În anii 1882—1884 *Séjourné* este însă însărcinat cu proiectarea a trei poduri mari, unul peste Ariège și două peste Agoût.

Pentru aceste lucrări, inginerii mai de dinainte proiectaseră niște poduri metalice. *Séjourné* ducându-se la fața locului, la unul din ele vede la o mică depărtare un pod de șosea monumental: podul Lavour construit în 1791 de ilustrul inginer *Saget* (fig. 1). Podul are o deschidere de 48,73 m cu o grosime la cheie de 4,22 m la exterior, 2,92 m în interior. *Séjourné* privind această operă impunătoare ca mărime și ca frumusețe, a rămas extaziat în fața ei și și-a propus să facă și el lucrări care să nu lase secolul XIX mai prejos ca secolul XVIII! În consecință își propune să studieze în locul celor trei poduri metalice, poduri de piatră mari și frumoase. Dificultatea cea mare era costul prea ridicat al podurilor de zidărie și de aceea studiază tot ce se putea face ca să le ieftinească.

El a redus grosimea bolților ușurându-le prin timpane formate din arcade; a studiat forma lor cea mai convenabilă, a studiat materialele, modul de construcție al bolților prin inele și sectoare, lăsând la început rosturile cu totul libere și

umplându-le apoi cu ciment pulberulent matat (îndesat), care dă după priză presiuni până la 16 kg/cm^2 așa că în unele cazuri bolta s'a ridicat în sus de pe cintre și s'a descințat astfel singură. A studiat tipuri noi de cintre mai economice și cu tasări mai mici ca mai înainte.

Proiectele făcute de *Séjourné* au fost aprobate, deși costau ceva mai mult ca podurile metalice. Peste Ariège a făcut Podul Castelet cu o boltă mare de $41,20 \text{ m}$ ca să evite construcția unui pod oblic (fig. 2). Asemenea poduri nu-i plăceau. În 1877 făcuse un pod oblic la Beclejeu, ortogonal paralel. Despre acest mod de construcție el spune că *este scump, are o proiectare laborioasă, cere o executare delicată și e urât*, iar într'o notă mai adaogă: *Am dreptul, ca autor al podului (1877), să calific astfel podul dela Beclejeu peste Lot cu bolta ortogonală paralelă. Séjourné nu ezita să arate relele unor lucrări, chiar când ele erau ale lui ! Știința nu se poate face fără sinceritate; ea nu se poate clădi pe minciuni !*

La unul din podurile peste Agoût fundațiile trebuiau duse până la 8 m sub nivelul apei, și de aceea *Séjourné* a adoptat acolo o boltă de 50 m deschidere. El a dat numele *Antoinette* acestui pod (fig. 3), după numele iubitei lui soții, care a îngrijit de el toată viața lui, și care după moarte nu i-a mai supraviețuit decât 4 zile, neputându-se consola cu pierderea neprețuitului ei soț !

Al treilea pod tot peste Agoût se află la 200 m mai jos decât cel de șosea făcut de *Saget*. Aci el a ținut să facă o boltă mare de $61,50 \text{ m}$ cum nu era niciuna în toată Europa. Numai Americanii făcuseră un apeduct pentru alimentarea cu apă a orașului Washington de $67,10 \text{ m}$ deschidere. În Evul-mediu se făcuse unul mai mare în Italia, peste Adda la Trezzo, de $72,25 \text{ m}$ deschidere, terminat în 1377 și distrus în 1416 pe timpul unui războiu. Construcția podului Lavaur (fig. 4) a uimit pe toți constructorii din epoca 1882—1884 în care el a fost făcut. Deschiderea lui era cu 26% mai mare ca a vechiului pod Lavaur; podul deservea o cale ferată, și cu toate acestea grosimea la cheie a bolții nu a fost decât $1,65 \text{ m}$, adică cu 44% mai mică decât a podului de șosea făcut de *Saget*. Cât progres a realizat *Séjourné*



Fig. 1. Jovanovitchiu.

<https://biblioteca-digitala.ro>

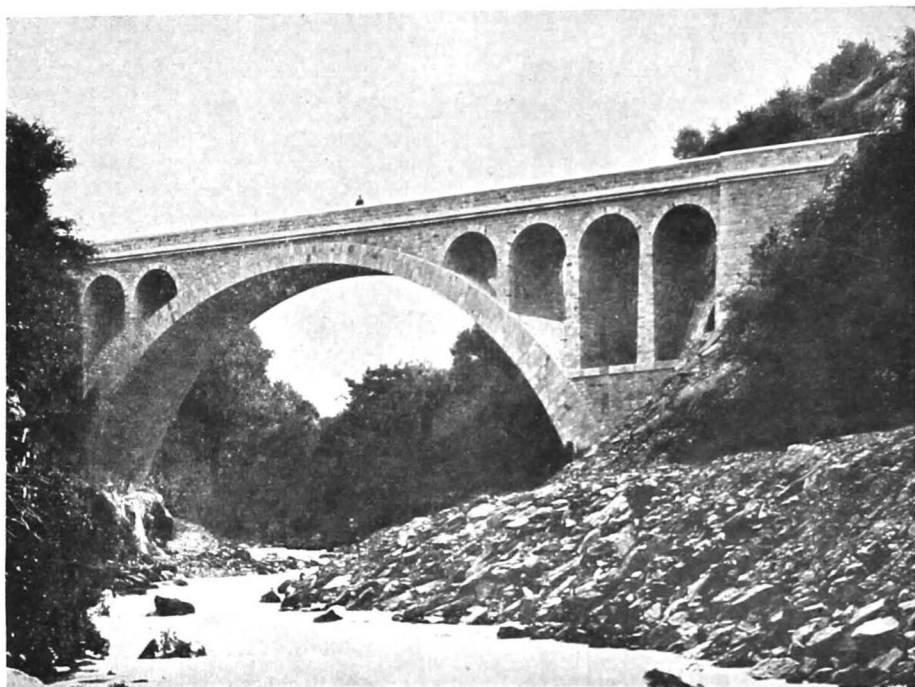


Fig. 2. <http://biblioteca-digitala.ro>

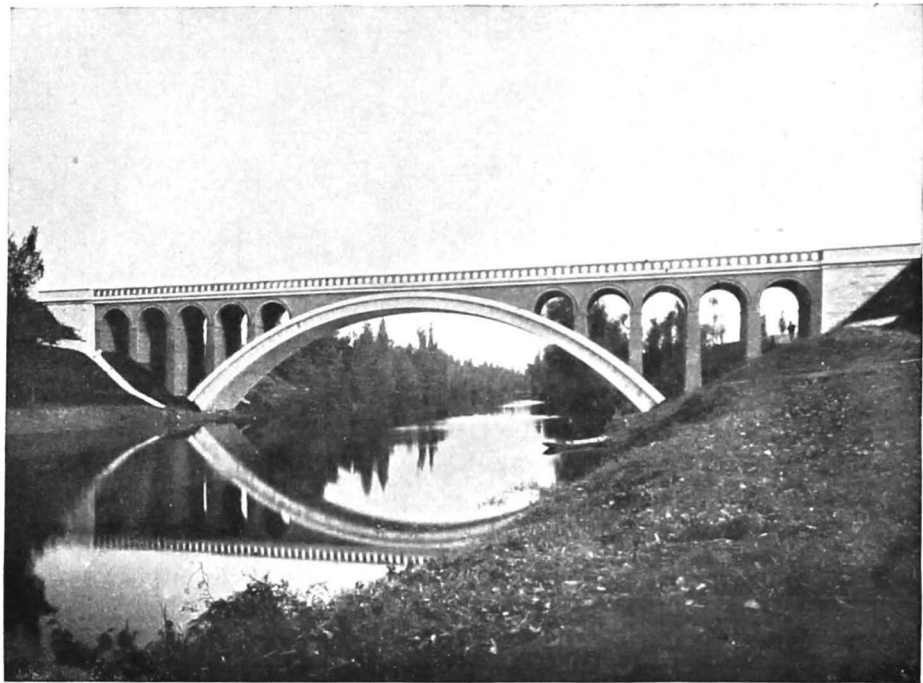


Fig. 3. — Podul Antoinette.

<https://biblioteca-digitala.ro>

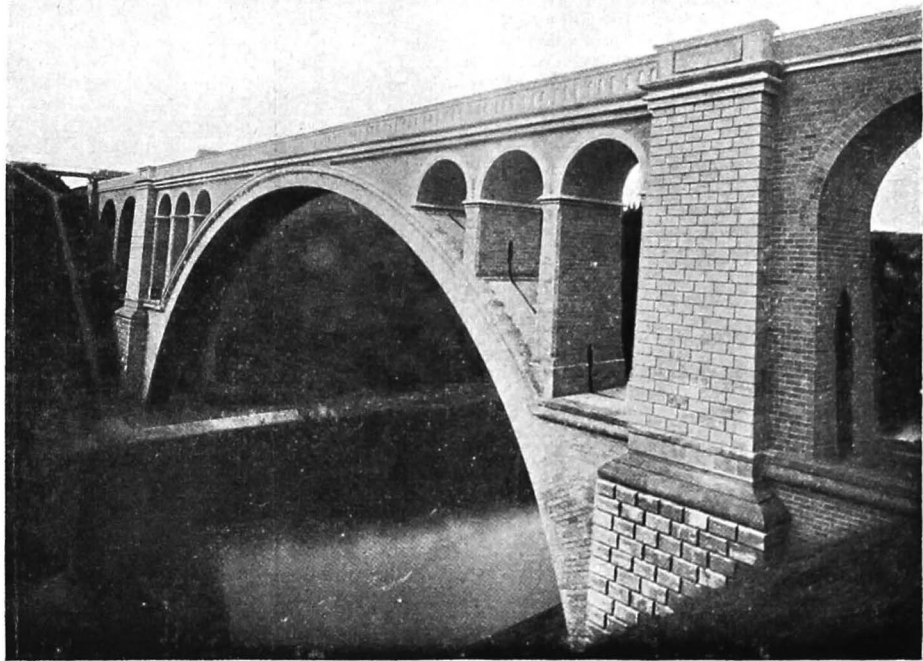


Fig. 4. Lavare nou.

<https://biblioteca.digital.ro>

în construcția podurilor mari, se vede în deajuns numai de aici.

E. Degrand autorul unui tratat de poduri de zidărie (1888) vorbind de acest pod spune următoarele: *Ceea ce caracterizează mai mult acest uvrăgiu, este, dacă ne este permis să ne exprimăm astfel, îndrăzneala originalității lui.*

Aceste trei poduri ale lui *Séjourné* au fost îngrijite de dânsul, cu toată atențiunea, din punct de vedere architectural; lor li se atribue o mare valoare artistică. *E. Degrand* spune în această privință: *După mine, arta de a construi bolți mari, știința practică a lucrărilor, ingeniozitatea rațională a mijloacelor, nu au fost împinse mai departe decât au realizat inginerii cari au fost însărcinați cu uvrăjele mari despre care este vorba.*

După terminarea acestor poduri s'a acordat lui *Séjourné* « Legiunea de onoare » în gradul de cavaler, cu motivarea următoare: *A conceput și a construit pe diferite linii ferate poduri de mare deschidere, demne de a fi citate ca modele din dublu punct de vedere: monumental și al procedeelor de construcție.* De altfel *Séjourné*, către sfârșitul vieții, a fost decorat cu Legiunea de onoare în gradul de Mare Ofițer pentru totalitatea activității lui de Constructor și Profesor.

Lucrările celor trei poduri au fost descrise de *Séjourné* în *Annales des Ponts et Chaussées*, fiind recompensat cu medalii de aur. Din această revistă inginerii au luat cunoștință de metodele de proiectare și de executare ale lui pentru podurile de zidărie, care s'au făcut de atunci pe o scară întinsă, în toată Franța, în Europa și apoi în toată lumea. În regiunile muntoase și păduroase, renunțându-se în total sau în parte la estetică, s'a ajuns să se facă poduri mari de piatră, mai ieftine chiar decât podurile metalice, ca de exemplu la Podurile din cursul superior al Prutului, la podul de cale ferată de 70 m deschidere, cu turtirea de 1/10, de peste Adda în Italia, etc. Podurile de zidărie au fost puse în stare să concureze pe cele metalice și din punctul de vedere al ieftinătății, în afară de faptul, după cum spune *Séjourné*, că fierul se roade cu timpul, pe când mortarele devin din ce în ce mai tari.

* * *

În anul 1889 Guvernul Marelui Ducat de Luxemburg chiamă pe *Séjourné* ca să facă un pod mare și frumos la marginea Capitalei pentru Bulevardul gării și o linie ferată îngustă, peste o vale adâncă care urma să fie amenajată ca un parc public (fig. 5). Valea Petrusse, peste care se arunca podul, era lată, pile în parc nu se puteau pune, construcția trebuia să fie monumentală, ca să constituie o înfrumusețare a Capitalei Ducatului. Se mai cerea ca podul să nu fie prea costisitor pentru că Ducatul nu ar fi putut să suporte cheltuielile. Boltă unică peste acea vale întrecea cu peste 23 m pe cea dela Lavour; întrecea pe toate care se făcuseră în lume până atunci. Podul trebuia să aibă 206,50 m lungime totală, cu o boltă centrală de 84,65 m la fundații și o săgeată de 31 m (fig. 6).

Chestiunea reducerii costului se punea aci cu o intensitate imperioasă. *Séjourné* nu a găsit îndeustătoare toate mijloacele pe care le întrebuițase la cele trei poduri de care am vorbit, și s'a muncit să găsească altele noi. Atunci i-a venit ideea să suprimă în tot lungul podului o parte din mijlocul lățimii lui, pe care să o înlocuiască cu un planșeu de beton armat (fig. 7). Partea susținătoare a căii este astfel redusă la două bolți separate de o lățime totală mai mică decât ar fi cerut o boltă unică (fig. 8). Presiunile pe teren sunt mai mici. Economie mare s'a făcut la cintre: cu cintrele, metalice, întărite cu cable de tensiune, cu care s'a făcut o boltă, s'a făcut și cealaltă. Bolțile având la cheie 5,25 m lățime cu 6 m depărtare între ele, cu cintre de 5,25 m late s'a construit un pod de 16,50 m lățime.

La terminarea podului el a fost supus la încercări care au dat rezultate bune. E de remarcat că tasarea bolții la descintrarea acestui pod de 84,65 m deschidere nu a fost decât de 6 mm la o boltă și 5 la alta. La podul peste Sena la Neuilly, cu deschideri de 39 m numai, făcut de *Perronet* la 1774, tasarea a fost de 260 mm !

În fața d-voastră aveți un model executat în atelierele școlii acesteia cu multă minuțiozitate sub direcțiunea D-lui Ing. *Ostasco*. La finele conferinței voi face câteva proiecțiuni ale acestui pod, ale altora de care voi vorbi aci precum și al portretului ilustrului lor autor (fig. 10).

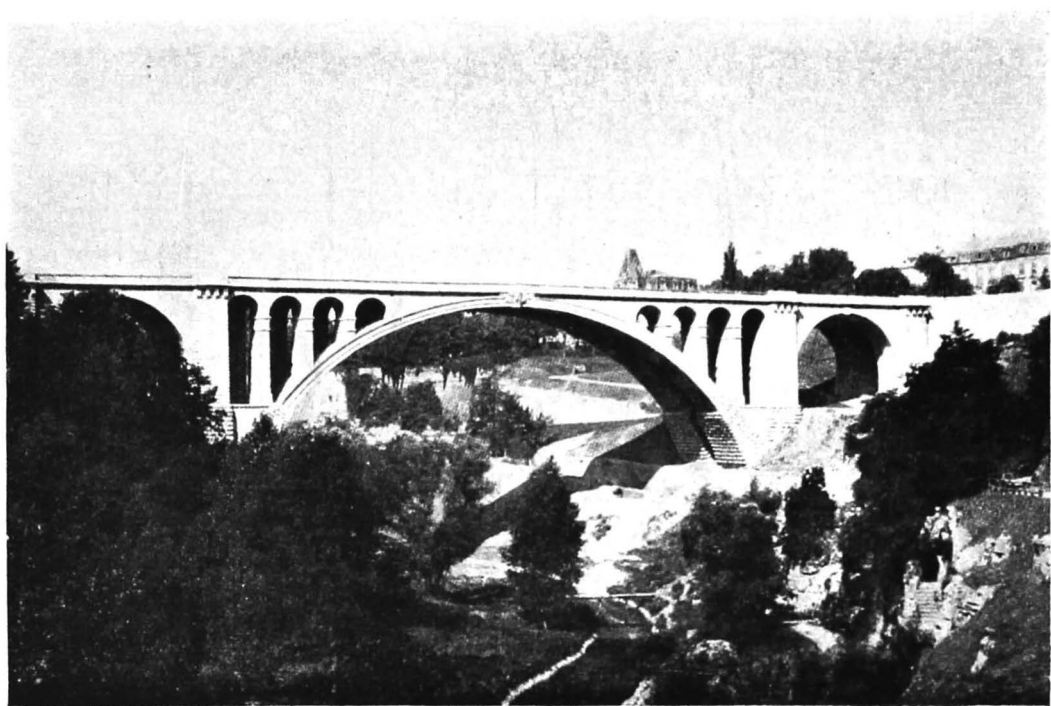


Fig. 5. — Podul Adolphe (Vedere).

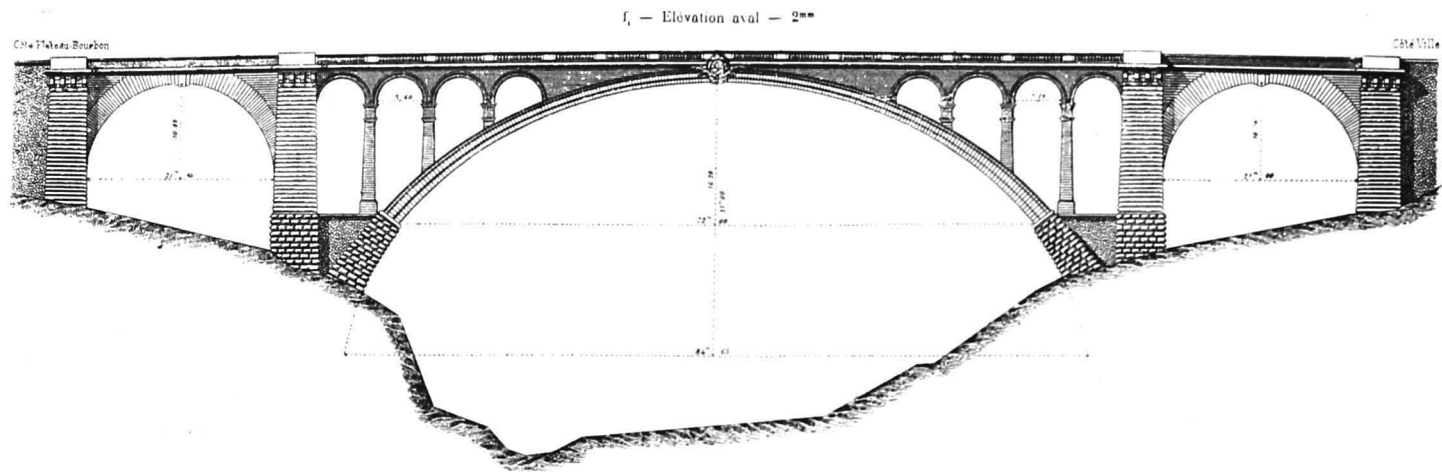


Fig. 6. — Podul Adolphe (Elevație).

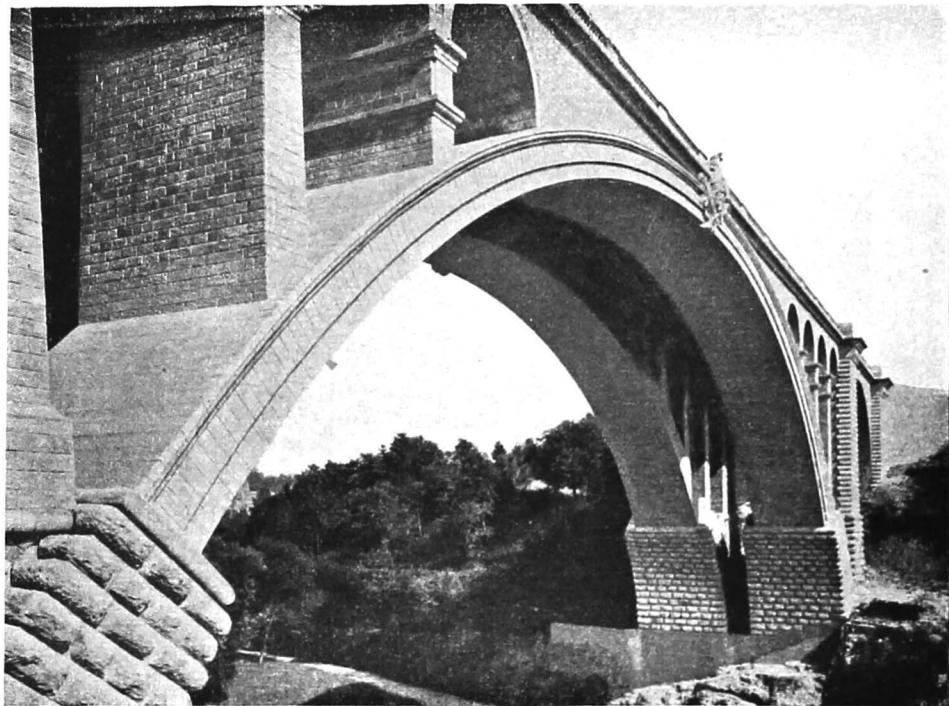


Fig. 8. — Podul Adolphe (Vederea arcelor).

Construcția podului dela Luxembourg s'a făcut în anii 1899—1902. În anul 1933, cu ocaziunea unei sărbătoriri a lui *Séjourné*, Guvernul Marelui Ducat a pus să se facă încercări ale podului cu sarcini mai grele decât cele ce se prevăzuseră la construcție. Încercările s'au făcut sub Direcția d-lui *Rós*, dirigințele Laboratorului federal din Zürich. S'a încărcat o boltă pe jumătate din lungime, ca dând rezultate mai defavorabile,—cu o sarcină totală de 225 tone, care revenea la 650 kg/m². Săgeata maximă a fost de 1,56 mm, adică 1/53000 din deschidere, pe când la podurile metalice se permite 1/1000. Concluzia la care au dus acele încercări e că podul poate suporta sarcinile de azi, care sunt cu 20% mai mari decât cele dela începutul secolului, și că, chiar dacă s'ar dubla acele sarcini, podul va putea rămâne în funcțiune! La finele dării de seamă despre aceste încercări, *Rós* exclamă: *Podul Adolphe peste Valea Pétrusse la Luxembourg încarnează spiritul, experiența și arta creatorului său. El este un monument nepieritor al Școalei clasice franceze, de artă a construcției podurilor; prin expresiunea lui naturală, și prin îndrăsneala lui onorează pe maestrul podului, Paul Séjourné.*

Séjourné s'a achitat în mod magistral de însărcinarea ce a avut-o la Luxembourg. După terminarea lucrării, Ministrul de Lucrări Publice din Franța i-a scris lui *Séjourné*: *Țin să vă adresez o mărturie de înaltă stimă pentru talentul de care ați dat probă la această operă remarcabilă care face onoare Corpului de Poduri și Șosele întreg și de care va rămâne legat numele vostru.* În 1906 Consiliul general de Poduri și Șosele i-a acordat premiul *Rouville* de 100000 franci, spunându-i: *Ați fost primul care ați ajuns să realizați în construcțiuni numai de zidărie idealul îndrăsnelii, rezistenței și frumuseței la care au tins fără încetare eforturile celor mai distinși dintre predecesorii voștri. Numele D-voastră, deja gravat la baza operii grandioase pe care ați clădit-o dincolo de fruntarii pentru marea onoare a țării noastre, va rămâne pentru ingineri ca un model al științei pusă în serviciul artei.*

Un singur lucru pare să arunce o umbră strălucirii acestei mărețe opere, și anume denumirea populară pe care o are în localitate. Acest nume este *Podul Morții*. Explicația acestui

nume lugrubu este următoarea: Mulți din cei de pe acolo cari vor să-și pună capăt zilelor, se duc pe pod și de acolo se aruncă în parc la peste 35 m adâncime. Ei vor să realizeze ceva mai de vreme, ceea ce se spune în slujba înmormântării, că omul după moarte să se ducă *în loc luminat, în loc de verdeață, în loc de odihnă!*

* * *

După terminarea podului dela Luxembourg, *Séjourné* a fost chemat să facă podul *Amidonniers* peste Garonne la Toulouse, (fig. 10) unde reușise la un concurs ce se ținuse mai înainte. Și aici el a făcut un pod cu două bolți paralele separate, sau cu *bolți gemene*,—cum le zicea dânsul,—între care se face un planșeu de beton armat (fig. 11). Aici însă a mers cu economia la proporții nebănuite. Bolțile au lățime de 3,25 la cheie cu 10 m distanță între ele (fig. 12). Pe de altă parte, trotuarele sunt așezate pe console în afara capetelor bolților. Cu modul acesta, cu bolți în lățime totală de $2 \times 3,25 = 6,50$ m a putut face podul cu o lățime de 22 m între parapete! Economia realizată, față de un pod făcut după normele vechi, a fost de 26%.

Podul peste Garonne are o boltă centrală de 46 m, două intermediare de câte 42 m și două la maluri de câte 38,50 m. Lungimea lui totală este de 257 m.

Arhitectura acestui pod a fost studiată în raport cu vechile lucrări monumentale din Toulouse pentru ca podul să facă *fața orașului*. *Séjourné* spune chiar că *la Toulouse trebuia un pod tuluzan*. *Suquet*, Directorul Școalei Naționale de Poduri și Șosele din Paris, spune că *Séjourné* a realizat acolo o mare economie cu cea mai mare frumusețe. Economia vine și din faptul că s'au încadrat curbele de presiune în strictul de grosime necesară. Fibra mijlocie a bolții are ecuația

$$y = 51,7825 (1 - \sqrt[7]{1 - 0,0011849 x^2}).$$

Podul a fost executat în anii 1904—1906, însă terminarea lui definitivă s'a făcut în 1910.

* * *



Fig. 10. — Podul Amidonniars.

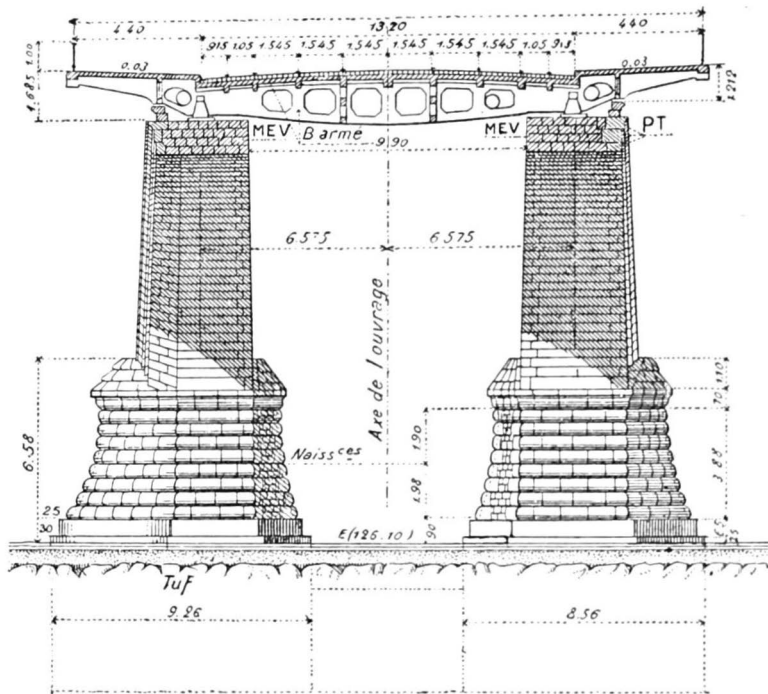


Fig. 11. — Podul Ambrones (secție transversală).

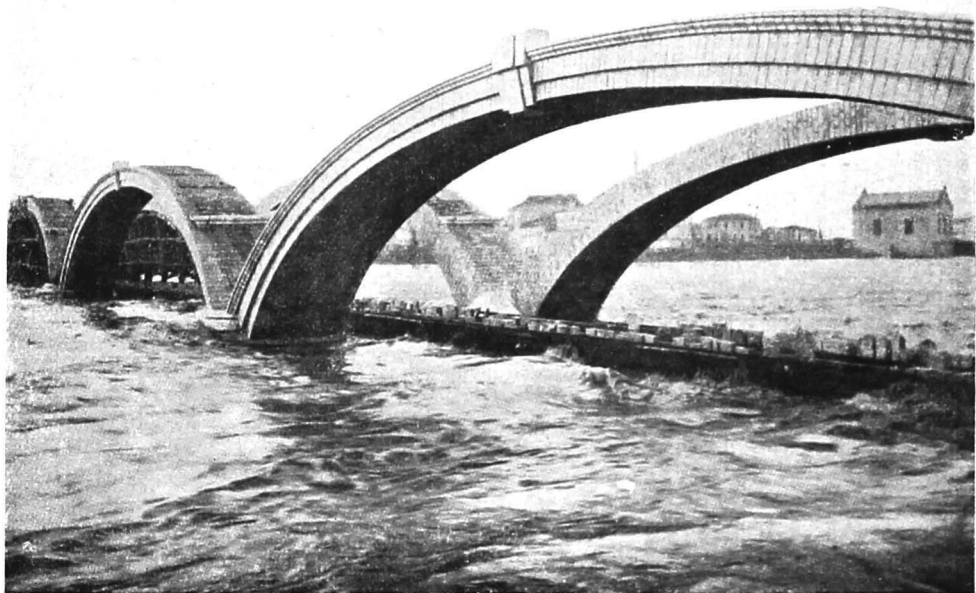


Fig. 12. — Podul Amideniers (Boltile în construcție).

O altă lucrare care poartă pecetia geniului lui *Séjourné* este viaductul Fontpédrouse peste Tech în Pirinei, care deservește o linie ferată electrică. Acolo trebuia să se treacă peste o vale adâncă de 65 m în care era greu și costisitor de se pune o pilă înaltă. *Séjourné* a dat acolo o soluțiune nouă și ingenioasă. Pila aceea, în loc să o fondeze în albia râului, o sprijină pe cheia unei bolți ogivale de 30 m deschidere cu nașterile fondate pe maluri (fig. 13). Pe deasupra ei trece un viaduct cu 4 bolți de 17 m, continuat de o parte cu 2 bolți de 9 m și de alta cu 9 bolți de aceeași mărime. Bolțile au numai 2,50 m lățime, o parte din pod, până la înălțimea de 4,20 m între parapete, fiind pusă pe console.

Viaductul este foarte frumos: dela o mică depărtare pare o dantelă aruncată pe bolta cerească! Construcția este foarte îndrăzneată; bolta ogivală nu este proprie pentru sarcini mari verticale. Pila de pe cheia ei pare că tinde să desfacă bolta și să arunce jumătățile ei de o parte și de alta. Numai geniul constructor al lui *Séjourné* putea imagina și realiza o asemenea soluțiune cu totul în afară de uzul comun.

* * *

Construcția liniei ferate dela Nisa la Coni spre Italia a prezentat dificultăți mari. În 1928 *Séjourné* a fost chemat acolo ca să dea soluțiuni unor probleme dificile care se iviseră.

Peste Valea Roya, la Scarassouri, se impunea un pod în curbă de 300 m rază. Asemenea poduri se făceau înainte, ca și cele din aliniamente, însă mai late ca să se poată înscrie curba pe ele, iar, dacă erau deschideri mai multe, pilele se făceau în formă de papuc. Asemenea poduri erau costisitoare și urâte. *Séjourné* studiase chestiunea mai de mult dar nu avusese ocaziunea să o aplice la o lucrare mare. Aci a găsit locul ca să o pună în practică.

Podul peste Roya are o deschidere, la mijlocul lățimii, de 48 m cu o săgeată de 32 m. Bolta este eliptică, cu intradosul după o suprafață conoidă. Timpanele sunt conuri cu axele verticale și generatoarele înclinate cu 2% în partea convexă și 6% în partea concavă. Podul este și în pantă de 21 mm/m.

Lucrarea a ieșit foarte frumoasă și nu a cerut precauțiuni speciale, care să îngreueze executarea (fig. 14).

* * *

Tot pe linia Nisa—Coni, la Bevera, calea trebuia să treacă pe un pod metalic oblic deasupra unei văi adânci. *Séjourné* dă acolo o soluțiune nouă și elegantă. Podul avea două deschideri și îi trebuia o pilă fondată în albia văii. El suprimă cu totul pila și așează reazemele podului pe cheia unei bolți ogivale transversale, cu nașterile pe stâncile malurilor (fig. 15).

Cu modul acesta nu s'a adus nicio stânjenire scurgerii apelor furioase ale torentului.

* * *

Reputațiunea pe care și-o căpătase *Séjourné* în construcția podurilor mari de zidărie a făcut ca el să fie chemat la Școala Națională de Poduri și Șosele din Paris ca să predea această disciplină elevilor-ingineri. El a predat acolo cursul de poduri de zidărie 21 ani, din 1901 la 1922. Despre Profesoratul lui, d-l *Suquet* a spus la înmormântare: *că expunerea lecțiunilor lui era vie, curgătoare și de o eleganță care-l făcea atrăgător. Suflet de artist, pentru care o lucrare nu este bună dacă nu este frumoasă, el dădea lecțiunilor sale un farmec incomparabil, și cei cari au avut fericirea de a-l asculta nu vor putea niciodată să uite pe acest maestru venerat al lor.*

În 1922, având 71 ani etate și fiind forte ocupat cu lucrările lui la Compania Paris-Lyon-Mediterana, și-a dat demisiunea din Profesorat. Școala nu s'a împăcat cu ideea de a nu-l mai avea profesor și i-a dat un ajutor pe care să-l îndrumeze și să-l pregătească pentru succesiunea lui. În aceste condițiuni el a continuat să rămână profesor până la etatea de 84 ani, când a fost numit Profesor onorar al Școalei, pentru ca,— spune d-l *Suquet*: *numele lui, care strălucea cu o așa de vie putere, să rămână încă înscris pe lista Corpului profesoral al Școalei.*

Vorbind în 1931 de întemeetorul Școalei Naționale de Poduri și Șosele, ilustrul inginer *Perronet*,— *Séjourné* spunea: *În secolul XVIII, inginerii francezi au învățat lumii întregi arta podu-*

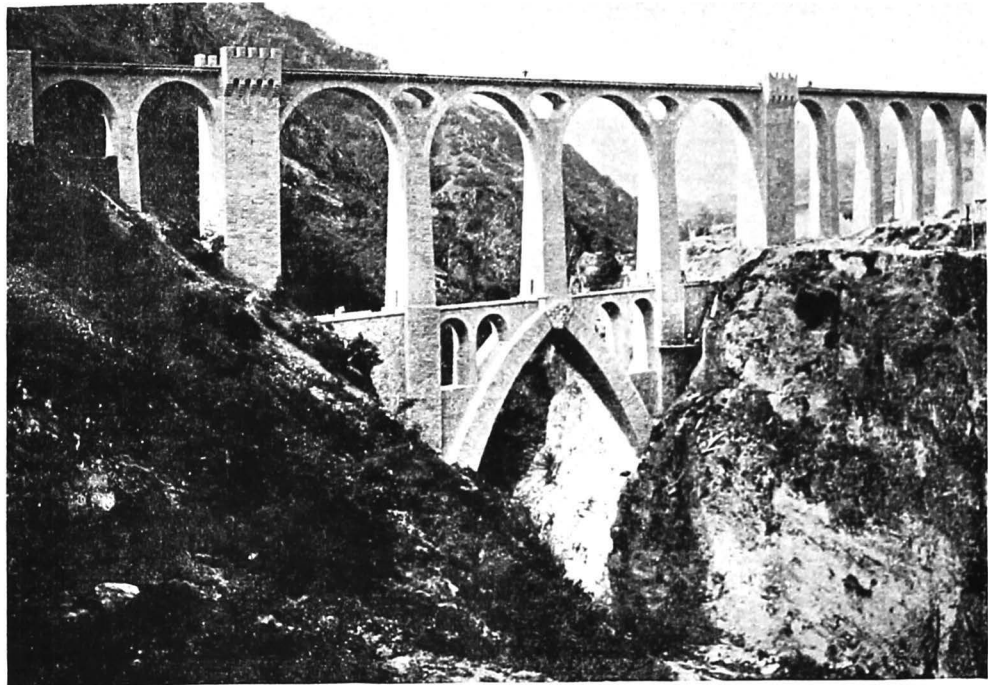


Fig. 13. Viaducul Fântâna.



Fig. 14. — Podul Scarassouri.

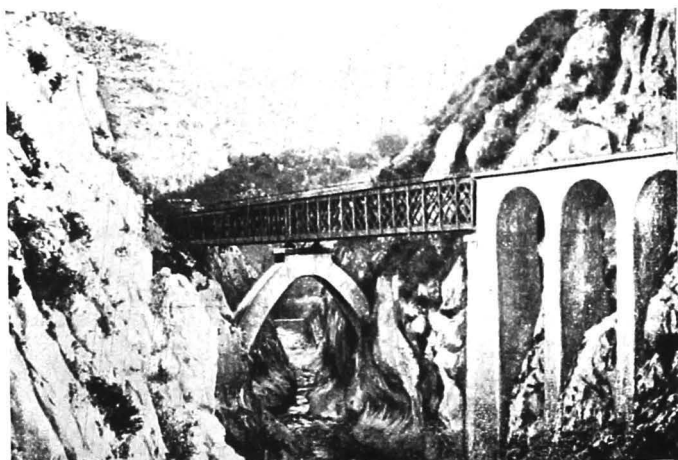


Fig. 15. — Viaductul Bevera.

rilor; știința lor nu a degenerat: Franța are cele mai mari bolți, cele mai frumoase, cele mai diverse; ea este aceea care are cele mai multe. Ea și-a păstrat rangul ei: primul!. Cu profesori ca Séjourné și ca iluștri săi predecesori Gauthey, Morandière, Durand Claye, etc., acest rezultat nu se putea să nu fie realizat!

Pentru serviciile pe care Séjourné le-a adus ingineriei de poduri, ca inginer constructor și ca profesor, în anul 1918, în mod excepțional, deși nu mai era inginer în slujba Statului, i s'a acordat totuși gradul de Inginer Inspector în Corpul tehnic de Poduri și Șosele.

* * *

Tot în anul 1918 Academia de Științe din Paris a acordat lui Séjourné un premiu iar în anul 1924 a fost ales Membru al acestei înalte Instituțiuni culturale. Acolo a putut sta iar alături de vechiul său camarad de Școală, Mareșalul Foch.

* * *

Paul Séjourné nu are multe publicațiuni; el a scris câteva memorii și articole prin reviste tehnice în care și-a descris lucrările, studiile și cercetările pe care le-a făcut. Uneori, după cerere, a publicat articole în care să arate starea în care se găsea știința și arta podurilor, ca de exemplu cu ocazia semicentenerului Revistei *Génie Civil*, în 1930, revistă la care el făcea parte din Comitetul Superior de Redacțiune.

În anii 1913—1916 însă a apărut monumentală opera de literatură tehnică: *Bolțile mari (Les grandes voûtes)* în 6 volume mari, formatul în 4° (25 × 33), care cuprinde 1362 pagini, de text, 236 pagini cu tablouri sinoptice, 5 planșe cu fotografii, 316 fotografii în text, 20 planșe cu deseme și epure de poduri, și 1847 figuri în text. Volumele sunt tipărite la Bourges de casa V-ve Tardy-Pigelet et Fils, în mod admirabil, cum nu se vede decât la broșuri mici, pe hârtie *Couché*, ca să apară cât mai splendid figurile și fotografiile. Multe din poduri din Franța, Spania, Italia, Anglia, Germania, Austria până în partea superioară a Prutului și chiar în America de Nord, au fost văzute de Séjourné, așa că pentru multe fotografii din cartea sa scrie: *Ce que j'ai vu* urmat de data când a fost la fața locului.

În cele 6 volume *Séjourné* a descris toate podurile cu deschidere mai mare decât 40 m de piatră și de beton simplu, nearticulate și articulate, care se făcuseră până la 1916.

În afară de descrierea podurilor mari, la finele volumelor III, IV și în volumele V și VI sunt date principii, reguli, metode și mijloace pentru proiectarea și executarea podurilor de zidărie, toate scoase din practica lui de inginer constructor și de profesor. În aceste volume este pusă toată vasta lui experiență. Totul este dat scurt și precis, uneori pe articole numerotate ca în Legi și Regulamente.

Prefața pusă la primul volum nu are decât 12 rânduri scrise cu litere mari; ea începe cu cuvintele: *Se face o boltă după bolțile făcute și sfârșește astfel: Inginerul însărcinat să proiecteze, să construiască o boltă va găsi în acest uvraj ceea ce a fost făcut, ceea ce trebuie să facă și ceea ce nu trebuie să facă.*

În cartea sa *Séjourné* insistă mult asupra necesității observațiunii și experienței în tehnica construcțiilor mari. Într'însa se găsesc fraze ca acestea: *Experiența, această stăpână care ordonă, a hotărât*, sau *Ceea ce experiența arată în comun*, sau *Ceea ce experiența arată în special*. Numai dacă am avea un barometru înregistrând continuu presiunile în fiecare punct al unei bolți, nu am mai imagina, am ști.

El merge până acolo încât spune: *Nu este nimic imposibil, este destul de a cerceta*, iar în altă parte spune: *nu este necesar să speri ceva pentru a întreprinde și Apoi este regretabil că nu se fac probe la podurile de zidărie*. Cât adevăr apoi nu este cuprins în următoarele cuvinte: *S'a pierdut prea mult timp cu teoriile; s'a raționat în loc de a privi, s'a calculat în loc de a măsura.*

În sprijinul părerilor lui privitoare la experiență, citează și următoarele cuvinte ale ilustrului matematician și filosof *Henri Poincaré*:

Experiența este singurul izvor al adevărului; ea singură poate să ne învețe ceva nou; ea singură poate să ne dea siguranța.

În tratatul său, *Séjourné* insistă foarte mult asupra necesității studiului serios al proiectului și al controlului continuu al lucrărilor de către ingineri, el se plânge chiar că *totdeauna se termină prea repede de a studia.*

Grosimea bolților trebuie examinată cu toată atențiunea. Cine face o boltă mult mai groasă decât trebuie este un laș, cine o face prea subțire este un temerar, și este bine să știe asta. Bolțile vechi nu se pot lua ca model, căci cei vechi le făceau cu var gras foarte tasabil, pe cintre foarte flexibile și nu se calculau; numai de vreo 75 ani ele au început să se dimensioneze științificește.

Materialele de construcție trebuie bine cercetate și încercate. *Azi se cere din ce în ce mai mult mortarelor și din ce în ce mai puțin cioplitului.* Apoi spune: *Se va studia pietrele cimitirelor cu folos, căci ele sunt foarte mult expuse la frig, la umiditate și poartă o dată.*

Pentru fundații recomandă cercetarea prin puțuri, căci astfel terenul se vede, se pipăie, se încearcă. El cere să se studieze terenul și sub baza fundațiilor în mod suficient ca să se vadă dacă poate suporta presiunile. La fundațiuni să se dea toată atențiunea căci *Inginerul care nu fondează destul de jos este astăzi fără scuză.*

Inginerul trebuie să fie foarte atent la executarea zidăriilor pentru construcțiile mari. La matarea rosturilor bolților, inginerul trebuie să se încredințeze prin el însuși că lucrarea este bine făcută. *Pe timpul construcțiunii, inginerul va trăi pe boltă, și nu va încredința nimănui, o spun, nimănuia, — supraveghearea în momentele și în punctele dificile.*

Séjourné recomandă inginerilor să nu evite să facă poduri de piatră. *Timpul care ruginește metalul și slăbește niturile, întărește mortarele. Durata lor se numără cu secolele, a podurilor metalice cu anii. Nu s'a văzut pod de zidărie căzând cu tren pe el.* Ele, dacă nu sunt bine studiate sau executate, cad preventiv! *Suprasarcinile nu le impresionează. Séjourné enumără și alte avantagii. Costul lor însă crește foarte repede cu deschiderea și lungimea; la ele nu trebuie dar să se facă decât ceea ce este strictul necesar.*

După cum am spus de mai multe ori, Séjourné a dat o mare atențiune arhitecturii podurilor. El spune categoric inginerilor: *Nu este permis să se facă urît. Inginerul trebuie să cunoască arhitectura. Știința trebuie să ajute arta, iar nu să o în-*

năbușească. În orașe nu trebuie să se facă niciun pod care să nu realizeze un progres.

Podul trebuie făcut în armonie cu locul în care se pune. Podul trebuie să pară crescut în locul lui, iar nu să aibă aerul de a fi importat, transportat. La Școala Națională de Poduri și Șosele se învață arhitectura și este foarte bine.

Séjourné cere respectarea podurilor vechi. *Este o acțiune răutăcioasă de a doborî la pământ un fruct, o podoabă a pământului strămoșesc; aceasta ne micșorează. Ceea ce nu a îmbătrânit este frumusețea și varietatea formelor vechilor noastre poduri. Să rămânem fideli trecutului, susținători ai prezentului și garanți ai viitorului și să păzim de barbari podurile noastre vechi, vechile noastre biserici, toată vechea noastră Franță.*

Câtă insistență nu a pus Séjourné ca să nu se doboare podul peste Sena la Neuilly, capo-d'opera lui Perronet și câtă amărăciune nu i-a pricinuit dărâmarea lui!

Expunerea din cărțile *Bolțile mari* este clară, precisă, scurtă, fără fraze lungi și sforăitoare.

Ca exemplu de modul cum se tratează o chestiune, iată aci ceea ce spune despre înclinarea capetelor bolților:

Art. 1. — Uvrage mici. Niciun fruct.

Art. 2. — Viaducte. Vezi Apendicele.

Art. 3. — Pentru bolți mai mici ca 40 m. Aproape toate au timpane verticale.

Art. 4. — Bolțile dela 40 m în sus. Din 153 uvrage comportând bolți de 40 m și mai mult, 101 au fructe, în care intră toate podurile de șosea cu bolți neseperate; 52 sunt cu fructe; iată-le:

Când i se pare că nu a insistat în deajuns la unele chestiuni, repetă, și spune chiar: *Am spus-o, o repet.* Astfel, vorbind de epoca când s'a construit în Evul Mediu podul peste Tech în Pirinei, dă începutul pe la 1321, și adaogă: *In rezumat, podul este început, — nu zic a început, — în Septembrie 1321.*

Lucrările și dispozițiunile care nu i se par bune, le semnalează chiar dacă sunt ale lui. La descrierea unui pod german spune: *In localitate nu se vede de loc pentruce s'a făcut o boltă mare peste o câmpie cu râul mic.* Despre podul peste Valea

*À son très distingué Collègue,
M^r Ion Jonescu,*

GRANDES VOÛTES

PAR

Paul SÉJOURNÉ

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSEES
INGÉNIEUR EN CHEF DU SERVICE DE LA CONSTRUCTION
DE LA COMPAGNIE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE
PROFESSEUR A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES

*Inspecteur Général, Professeur,
Directeur du Service des Ponts Métalliques*

Hommage de son tout dévoué

Séjourné

TOME I

Syra la Plauen, cu o boltă de 90 m, care a întrecut pe cea dela Luxembourg, spune: *Pentruce s'a făcut o boltă mare? Au vrut-o.*

Câte principii solide, câte sfaturi sănătoase și câtă dragoste pentru știință, pentru tehnică și pentru artă nu se răs-pândește din această măreață operă: *Les grandes voûtes*, a lui *Séjourné*!

* * *

După terminarea războiului, în 1920, *Séjourné* mi-a făcut deosebita cinste de a-mi trimite cele 6 volume din monumen-tala lui operă. Pe coperta primului volum era scris cu mâna lui dedicația pe care o reproducem prin fotografiere (fig. 16).

În scrisoarea care îmi anunța această trimitere, mă ruga să prezint această lucrare a sa *Aliaților și Amicilor Români*. Eu însă îi făcusem o recenzie în *Buletinul Societății Politecnice*, după un exemplar ce-l cumpărase d-l Inginer Inspector ge-neral *Romulus Baiulescu*, recenzie pe care i-am trimis-o cu o traducere în limba franceză. De această recenzie a rămas plăcut impresionat căci a fost una din cele mai întinse ce s'au făcut cărții lui (17 pagini).

* * *

După o lungă suferință, la etate de 87 ani, în ziua de 15 Ianuarie, anul acesta (1939), *Séjourné* părăsește această lume căreia el i-a fost și va rămâne una din glorii! A doua zi moartea lui a fost anunțată la Academia de Științe din Paris, în o cu-vântare în care s'a schițat marile servicii pe care *Séjourné* le-a adus tehnicei podurilor de zidărie. *El a reușit să renască, să întinerească o artă care părea epuizată.*

Ceremonia religioasă a fost făcută la *Notre-Dame-Des-Champs* unde s'a ținut cuvântări de *Ducele de Gramont* din partea Aca-demiei de Științe și de d-l *Suquet* din partea Ministerului de Lucrări Publice, al Școalei Naționale de Poduri și șosele și din partea întreprinzătorilor francezi. După aceea corpul lui a fost dus la locașul de veci, la Cimitirul Montmartre.

* * *

Și acum, Domnilor, ca unul care m'am folosit în prelegerile mele de ideile, preceptele și sfaturile lui, ca unul care i-am pomenit aici deseori numele și i-am preaslăvit știința ca inginer și ca profesor, să-mi dați voie să închei făcându-mă interpretul *Amicilor Români* ai lui, exprimând aci omagiile noastre de recunoștință și de admirațiune și rămânând 1 minut în tăcere și în reculegere !

COURBES DE VOÛTES SURBAISSÉES EN MAÇONNERIE

par EMILE TURRIÈRE

Professeur à la Faculté de Sciences de Montpellier.

I. INTRODUCTION HISTORIQUE

1. Même en se bornant au cas le plus simple des voûtes symétriques en berceau, il est impossible de faire ressortir à une doctrine, l'ensemble des courbes qui se trouvent avoir été proposées ou appliquées à la construction des voûtes en maçonnerie.

Il a été beaucoup écrit sur la stabilité des voûtes; des mémoires de mérite et d'intérêt ont été publiés; mais aucune théorie n'a pu s'imposer d'une manière décisive, tant est grande la complexité du problème.

La plate-bande et l'anse à panier ayant été rapidement mises hors de cause, sauf dans des cas exceptionnels, le plein-cintre fut adopté; il convient parfois. Mais l'ellipse a dû lui être substituée d'une manière plus générale, pour des raisons soit d'esthétique soit de facilité de construction. Pourtant, ni le plein-cintre ni l'ellipse ne répondaient à des considérations de stabilité théorique.

Le problème étant posé sous le jour de la Statique, à partir d'hypothèses discutables et discutées, c'est la *chaînette* et ses courbes affines qui apparaissent comme mieux indiquées que la plupart des courbes introduites dans ce genre de con-

struction. GREGORY et STIRLING¹⁾ les premiers avaient montré que la *chaînette* renversée répondait à l'équilibre d'un chapelet de sphères pesantes infiniment petites; les expériences de l'abbé BOSSUT et de RONDELET vérifièrent la proposition de STIRLING; c'était le principe de la *voûte de Poinso*t, en chaînette renversée.

La voûte de Poinso

t correspond à l'interprétation physique d'une *tension négative* du problème de l'équilibre d'un fil homogène, pesant, non extensible.

Il convient de rappeler ici que l'emploi de la *chaînette*²⁾ qui venait d'être découverte, comme courbe funiculaire, par

1) GREGORY, The properties of the Catenarian, or curve line formed by a heavy and flexible chain, hanging freely from two points of suspension; *Philosophical transactions* 1697, no. 231.

Answer in the animadversions concerning the catenary, *Phil. trans.*, 1699, no. 259.

2) Pour l'histoire et la bibliographie de la chaînette ordinaire, la cycloïde et autres courbes remarquables, voir les ouvrages suivants:

GOMES TEIXEIRA, Traité des courbes spéciales remarquables planes et gauches, 3 volumes, Coïmbra, 1908; 1909; 1915.

GINO LORIA, Spezielle algebraische und transzendente ebene Kurven, zweite Auflage, Leipzig und Berlin, 1910.

GINO LORIA, Curve piane Speciali algebriche und trascendenti, teoria e storia; Milano, 1930 (2 volumes).

H. BROCARD, Notes de bibliographie des courbes géométriques. Bar-le-Duc 1897 (lithographie, 2 vol. épuisé).

H. BROCARD et T. LEMOYNE, Courbes géométriques remarquables (courbes spéciales) planes et gauches, t. I, Paris, 1919 (tome I-er seul paru).

A. WIELEITNER, Spezielle ebene Kurven. (Sammlung Schubert, B. XVI), Leipzig, 1908.

Pour les données historiques sur les ponts, voir:

P. SÉJOURNÉ, Les grandes voûtes, Bourges, 1915.

Les grandes voûtes (2-e édition en six volumes), Paris, 1939.

A. AURIC, Détermination de la poussée dans les voûtes en maçonnerie *Annales des Ponts et Chaussées*, 1901, I-er semestre, pp. 246—267.

L'art de la construction des ponts en maçonnerie, *La Revue du mois*, t. I, juin 1906, pp. 720—732.

Ponts en maçonnerie, 1911.

M. D'OCAGNE, Sur le tracé pratique de certaines courbes transcendentes utilisables dans la construction des ponts; *Annales des Ponts et chaussées*, 1910, no. 49, 2 semestre, pp. 114—128.

Jacques Bernoulli en 1691, avait été préconisé au titre de courbe de voûte par COUPLET ¹⁾ en 1731.

2. LA CATÉNOÏDE

Le problème, sous le point de vue mathématique, de la forme optima à imposer aux courbes d'intrados ou d'extrados des voûtes en maçonnerie, a été abordé par YVON VILLARCEAU ²⁾ en 1844, CARVALHO en 1853 et SAINT-GUILHEM en 1859. Mais les hypothèses étaient peu conformes aux conditions habituelles et ces travaux ne semblent plus présenter qu'un intérêt historique.

Les premiers résultats satisfaisants se trouvent dans les recherches de DENFERT-ROCHEREAU ³⁾; elles conduisent à une courbe affine à la chaînette, et très particulièrement à la chaînette proprement dite (1859).

En 1886, TOURTAY ⁴⁾ reprend l'étude théorique de la question, confirme les résultats de DENFERT-ROCHEREAU quant à la forme des courbes en *chaînettes projetées* (qui TOURKAY nomme à tort chaînettes); et, surtout, passant du domaine de la théorie à la réalisation, en fait une application remarquable aux

¹⁾ COUPLET, De la poussée des voûtes. *Mémoire de l'Académie royale des Sciences*, 1731, pp. 79—117.

Histoire de l'Académie..., 1731, pp. 75—81.

²⁾ YVON VILLARCEAU, Mémoire sur l'établissement des arches de pont, envisagé au point de vue de la plus grande stabilité. *Mémoires des Savants étrangers*, Paris, t. XII, 1854, pp. 503—822 (le mémoire date de 1845).

³⁾ DENFERT-ROCHEREAU, Mémoire sur les voûtes en berceau, supportant une surcharge limitée à un plan horizontal, *Revue de l'architecture*, 1859.

⁴⁾ TOURTAY, Étude sur le calcul des arches surbaissées en maçonnerie, *Revue de l'Architecture et des travaux publics*, 1886.

Détermination des pressions réelles dans les voûtes surbaissées en formes de chaînette, *Annales des Ponts et chaussées*, 1888, 1-er semestre, pp. 565—636, (no. 19).

Note sur la variation de la pression avec l'épaisseur à la clef, dans les voûtes, *A. P. C.*, 1889, 1-er semestre, pp. 710—722, (no. 22).

Note sur la construction du pont Boucicaut, *A. P. C.*, 1892, 2-e semestre, pp. 445—497, (no. 55).

cinq arches du pont Boucicaud, sur la Saône. Il s'agit là d'un ouvrage comprenant cinq arches égales de quarante mètres chacune d'ouverture utile, avec un surbaissement de $\frac{1}{8}$ (montée = 5 mètres).

Remarquable par cette portée et un tel surbaissement, le pont Boucicaud n'a qu'une épaisseur de 1,05 mètre à la clef.

La courbe affine de la chaînette était ensuite utilisée en 1900 par LEGAY ¹⁾ dans le nouveau pont d'Orléans, dont les caractéristiques sont voisines de celles du pont Boucicaud:

portée	44 ^m 80
montée	6 ^m 40
surbaissement	$\frac{1}{7}$
épaisseur à la clef	1 ^m 15

Quelle que soit donc la valeur des hypothèses qui sont à la base de la théorie de DENFERT-ROCHEREAU, il reste que l'emploi dans des conditions particulièrement dignes de remarque, des courbes affines de la chaînette, a donné toute satisfaction.

Ces courbes dérivent de la chaînette proprement dite par affinité; elles sont projections de chaînettes comme l'ellipse est projection de son cercle principal. Leur équation est:

$$y = m. \cosh \frac{x}{n}$$

avec deux paramètres m et n . La chaînette ordinaire est la courbe pour laquelle ces deux paramètres prennent des valeurs égales ($m = n$).

LEGAY propose de les nommer des *caténoïdes*. Le terme serait heureux, s'il ne prêtait à confusion; le *caténoïde* est en effet la surface minima engendrée par rotation de la chaînette autour de sa directrice. Et, à ce sujet, il convient de noter que la surface doit être nommée *un caténoïde* par analogie avec un ellipsoïde, un hyperboloïde, un conoïde, etc... tandis que la

¹⁾ LEGAY, Mémoire sur le tracé et le calcul des voûtes en maçonnerie, A. P. C., 1900, 2-e semestre, pp. 141—233, (no. 42).

courbe plane devrait être appelée *une caténoïde* par analogie avec *une strophoïde*, une *cissoïde*, etc.

En 1869 et 1872, indépendamment des travaux poursuivis en France, HEINZERLING ¹⁾ étudie les courbes d'équation:

$$y = A e^{\frac{x}{c}} + B e^{-\frac{x}{c}}$$

qu'il nomme *clinoïdes* et qu'il distingue en *cataclinoïdes* et *anaclinoïdes*.

Lorsque l'une des constantes A ou B est nulle la courbe se réduit à la logarithmique. Pour $A = B$ c'est la courbe:

$$y = A ch^{\frac{x}{c}}$$

affine de la chaînette ordinaire. Pour $A = -B$, c'est la courbe représentative d'un sinus hyperbolique. Vers la même époque ces courbes sont signalées et étudiées par RANKINE ²⁾.

Cette étude fut poursuivie en 1887 par EMERY ³⁾ spécialement pour les courbes:

$$y = A \left(e^{\frac{x}{c}} \pm e^{-\frac{x}{c}} \right)$$

que cet auteur nomma respectivement *monoclinoïdes* (dans le cas du signe +, des courbes de voûte) ou *trepsclinoïdes* (cas du signe —).

¹⁾ F. HEINZERLING, Die Bauwaage und deren Ergebnisse für den gewölbebau, *Zeitschrift Bauwesen*, 1869, t. XIX, colonnes 89—110.

Analytisch-graphische Construction der Brückengewölbe, *ebenda*, 1872, XXIII, col. 423—449; 559—574.

Theorie und Anordnung der Lehrgerüste gewölbten Brücken, *ebenda*, 1874, XXIV, col. 322—344.

Theorie Berechnung und Construction der schiefgewölbten Brücken, *Der Civil-Ingenieur*, 1867, B. XIII, col. 375—414, 1874, B. XX, col. 107—194.

²⁾ W. J. M. RANKINE, Manuel de mécanique appliquée, traduction de la 7-e édition, anglaise, 1876, p. 193.

Civil Engineering, articles 128; 282; 298.

³⁾ G. EMERY, Sulla condizione di scambievolezza e sui casi d'indentità fra curve rappresentanti distribuzione continua di forze parallele e curve funcolari corrispondenti, con particolare disquisizione sulle clinoïde, *Atti R. Accademia di Torino*, t. XXII, 1887, pp. 176—198.

Une courbe d'intrados, sur l'arc utile, pour des raisons d'esthétique, doit présenter une courbure à variation régulière de part et d'autre de la clef en descendant vers les naissances. Il faut donc exclure tout *jarret*, c'est-à-dire tout point où la courbure serait maxima ou minima entre la clef et les naissances. A un jarret correspondrait un rebroussement pour la développée de la courbe.

DE LA HIRE¹⁾ s'exprime nettement dès 1702 au sujet de ces points et du défaut qui résulte de leur existence, défaut que les « ouvriers appellent *le jarret* et qui est blâmé dans l'Architecture ».

Les courbes affines de la chaînette (contrairement à ce qui se produit pour la chaînette ordinaire dont la courbure décroît régulièrement depuis le sommet) présentent dans certaines conditions deux jarrets symétriques. Pour cette raison, ces courbes ont reçu le nom de *courbes à deux nez* dans une importante mémoire sur leur application aux arches de T. ALEXANDER et A. W. THOMSON (1888), qui les ont étudiées à la suite de RANKINE²⁾.

Plus récemment, O. SCHLÖMLICH et M. GINO LORIA³⁾ ont désigné ces mêmes courbes affines à la chaînette et aux appellations si variées, sous la dénomination simple de *lignes à voûte* (*Gewöblinien*).

3. LA CHAÎNETTE D'ÉGALE RÉSISTANCE

Le résultat négatif des recherches théoriques en vue de la détermination d'une forme optima à donner à la courbe d'égale

¹⁾ DE LA HIRE, Remarques sur la forme de quelques arcs dont on se sert dans l'Architecture, *Mémoires de l'Académie royale des Sciences*, Paris, 1702, pp. 100—103.

²⁾ T. ALEXANDER et A. W. THOMSON, Two-nased Catenaries and their application to the design of segmental arches, *Transactions of the R. Irish Academy* (Dublin), Vol. XXIX, 3-e partie, 1888, pp. 43—100.

³⁾ O. SCHLÖMILCH, *Uebungsbuch zum Studium der höheren Analysis*, I-er partie, 5-e édition, Leipzig, 1904, p. 116.

GINO LORIA, *Curve piane Speciali algebriche e trascendenti*, t. II, Milano, 1930.

résistance de la fibre moyenne d'une voûte en maçonnerie a laissé, dans une certaine mesure, le champ libre au choix parmi les multiples variétés de courbes planes affectant l'aspect d'un arc de parabole ou de chaînette. L'arbitraire a dominé la question.

Le plein cintre, l'arc de cercle, l'arc de parabole, l'arc de chaînette ordinaire, l'arc de cycloïde proprement dite, l'arc de chaînette d'égale résistance ont été proposés.

Arrêtons-nous un instant sur cette dernière courbe; elle a pour équation:

$$e^{\frac{y}{m}} \cos \frac{x}{m} = 1$$

$$y = -\text{Log} \left(\cos \frac{x}{m} \right) ; \quad (\text{Log. népérien})$$

si α est l'incinaison de sa tangente au point courant, l'abscisse x de ce point est:

$$x = m\alpha;$$

la projection verticale du rayon de courbure est constante:

$$R \cos \alpha = m$$

La rectification s'effectue au moyen de la fonction logarithmique. En posant:

$$\text{tg} \frac{\alpha}{2} = \text{th} \frac{u}{2}, \quad \cos \alpha \cdot \text{ch} u = 1, \quad \text{tg} \alpha = \text{sh} u, \quad \sin \alpha = \text{th} u,$$

$$\frac{s}{m} = \int \frac{d\alpha}{\text{ch} u} = u = \text{Log} \left(\text{tg} \frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{4} \right)$$

$$s = mu.$$

$$R = m \text{ ch } \frac{s}{m}.$$

Ce sont là des propriétés caractéristiques de la chaînette d'égale résistance ou chaînette de Coriolis.

Cette courbe remarquable a primitivement été signalée par LEGENDRE ¹⁾, à l'occasion de sa loi logarithmique de rectification.

¹⁾ LEGENDRE, Traité des fonctions elliptiques, t. I, 1825, p. 40.

En 1826, DAVIES GILBERT ¹⁾ la considérait au titre et sous le nom de *chaînette d'égale résistance* en vue de l'étude de l'équilibre des ponts suspendus et à l'occasion de la construction d'un des ponts de Ménai; *il publiait en même temps des tables numériques* facilitant l'application. Simultanément, BOBILLIER et FINCK ²⁾ résolvaient le même problème et donnaient les principales propriétés géométriques de la courbe. En 1830, pour des considérations de tout autre ordre (théorie des fonctions hyperboliques) GUDERMANN ³⁾ la retrouvait et la nommait *courbe longitudinale*.

CORIOLIS ⁴⁾ reprenait son étude comme courbe d'égale résistance en 1836 et elle était ensuite étudiée par YVON VILLARCEAU ⁵⁾, OSSIAN BONNET ⁶⁾, G. M. MINCHIN et E. COLLIGNON ⁷⁾.

¹⁾ D. GILBERT, On the mathematical theory of suspension bridges with tables for facilitating their construction, *Philosophical transactions of the R. Society of London*, 1826, 3-e partie, pp. 202—218.

²⁾ BOBILLIER et FINCK, Recherche de l'équation de la chaînette de masse variable... *Annales de Gergonne*, 1826—1827, t. XVII, pp. 59—69 (spécialement, p. 61).

³⁾ C. GUDERMANN, Potentiel oder cyclisch- hyperbolische Functionen... *Journal de Crelle*, t. VI, 1830, p. 333.

⁴⁾ G. CORIOLIS, Note sur la chaînette d'égale résistance, *Journal de Lionville*, t. I, 1836, pp. 75—76.

⁵⁾ YVON VILLARCEAU, 1844, (loc. citato).

⁶⁾ OSSIAN BONNET, Solution de quelques problèmes de mécanique, *Journal de mathématiques pures et appliquées* (de Lionville), t. IX, 1844, pp. 217—238, (spécialement p. 223, et l'addition p. 237).

⁷⁾ E. COLLIGNON, Sur la chaînette d'égale résistance, *Association française pour l'avancement des Sciences* (Rouen), 1883, XII, pp. 102—112.

W. SCHELL, Theorie der Bewegung und der Kräfte, t. II, Leipzig, 1880, p. 102.

G. M. MINCHIN, Treatise on statics, (Oxford), 1877.

ALLEGRET, Mémoire sur la représentation des transcendentes par des arcs de courbes, *Annales scientifiques de l'Ecole normale supérieure*, (Supp.), II-e série, t. II, 1873, pp. 149—200 (voir p. 157).

CIFARELLI, Sopra una classe di curve intrinsecamente analoghe alla catenaria di eguale resistenza, *Giornale di matematiche* (di Battaglini), t. XXXVI, 1898, pp. 183—184.

A. AURIC, Note sur la détermination de la poussée dans les voûtes en maçonnerie, *Annales des ponts et chaussées*, 1901, 1-er semestre, pp. 246—267. (Spécialement p. 251).

4. LES PARABOLOÏQUES DE LEBERT (1906)

LEBERT ¹⁾ justifie le choix de certaines courbes pour voûtes en les rattachant à l'équation différentielle du second ordre:

$$y'' = \frac{1}{m} (1 + y'^2) k.$$

Si R est le rayon de courbure au point courant, α l'inclinaison de la tangente sur l'horizontale cette équation est équivalente à l'équation naturelle:

$$R = m (\cos \alpha)^{2k-3}.$$

Ce qu'il convient de retenir c'est que cette équation possède certaines intégrales particulières intéressantes:

$k = 0$	$R \cos^3 \alpha = m$	parabole ordinaire
$k = \frac{1}{2}$	$R \cos^2 \alpha = m$	chaînette ordinaire
$k = 1$	$R \cos \alpha = m$	chaînette d'égale résistance.
$k = \frac{3}{2}$	$R = m$	cercle
$k = 2$	$R = m \cos \alpha$	cycloïde ordinaire.

LEBERT attache spécialement de l'importance à la courbe $k = 1$, qu'il nomme la *paraboloïque particulière*: elle n'est autre que la chaînette d'égale résistance de Coriolis.

En second lieu, il examine le cas de l'équation différentielle:

$$y'' = \frac{1}{m} (1 + k y'^2),$$

pour $k > 0$, ces courbes sont les *paraboloïques de première espèce*; pour $k < 0$, les *paraboloïques de seconde espèce*:

$k = 0$	parabole ordinaire
$k = 1$	chaînette d'égale résistance.

Pour $k > 0$, les courbes sont affines à la chaînette de Coriolis.

¹⁾ LEBERT, Étude de courbes pouvant servir au tracé de l'axe neutre des arcs de grandes portées, *Annales des ponts et chaussées* 1900, no. 59, 2-e semestre, pp. 74—110.

Leur équation peut être présentée sous la forme :

$$e^{\frac{y}{b}} \cos \frac{x}{a} = 1.$$

Pour $k < 0$, l'équation des paraboliques de seconde espèce peut être présentée sous la forme analogue :

$$e^{\frac{y}{b}} \cosh \frac{x}{a} = 1$$

Les paraboliques des deux espèces sont rectifiables élémentairement. Leur équation naturelle est, en effet :

$$\frac{m}{R} = \cos a (\cos^2 a + k \sin^2 a);$$

d'où la formule de rectification

$$\begin{aligned} \frac{s}{m} &= \int_0^a \frac{da}{\cos a (\cos^2 a + k \sin^2 a)} = \\ &= \int_0^a \frac{d(\sin a)}{(1 - \sin^2 a) \cdot [1 + (k - 1) \sin^2 a]} \end{aligned}$$

En posant

$$\sin a = z$$

$$\begin{aligned} \frac{s}{m} &= \int_0^z \frac{dz}{(1 - z^2) [1 + (k - 1) z^2]} = \int_0^z \frac{dz}{1 - z^2} + \\ &+ (k - 1) \int_0^z \frac{dz}{1 + (k - 1) z^2} \end{aligned}$$

l'intégration s'effectue élémentairement, avec distinction de deux cas, suivant le signe de $k - 1$.

5. AUTRES COURBES D'INTRADOS.

M. A. AURIC — le constructeur du pont de Valence, sur le Rhône, à qui l'on doit un ouvrage particulièrement intéressant sur les ponts en maçonnerie et l'histoire de leur art de construction — a fait connaître diverses courbes d'in-

trados. Il observe notamment que les parallèles de l'ellipse ayant même développée, on pourrait utiliser la courbe à laquelle il donne le nom (inadmissible) de « développante de développée de cercle ».

L'enveloppe de la droite sur laquelle les axes rectangulaires (ox, oy) de coordonnées détachent un segment de longueur constante l a pour équation:

$$x^{2/3} + y^{2/3} = l^{2/3}.$$

Cette forme d'équation la range aux côtés des développées d'ellipse. Mais si la question est examinée de plus près, la développée de conique ne pourrait dégénérer en cette courbe (*l'astroïde* ou *hypocycloïde à quatre rebroussements*) que si l'axe $2a$ devenant égal à l'axe $2b$, la distance focale $2c$ devenant de ce fait nulle, la conique considérée grandissait indéfiniment. L'astroïde ne peut donc être considéré comme développée que d'un cercle de grandeur infinie; ce qui la réduit à un point lorsque le cercle est de rayon fini.

Ce paradoxe expliqué, la dénomination proposée doit être rejetée. Néanmoins il reste que la suggestion de M. AURIC conserve tout son intérêt; cette courbe, bien connue, est une des plus remarquables courbes du plan; et l'on peut, avec M. AURIC, former des expressions simples des coordonnées des points courants de l'intrados et de l'extrados, si l'astroïde est adopté pour fibre moyenne.

L'astroïde ne dépend que d'un seul paramètre et son emploi dans la construction des voûtes n'échappe pas à l'objection générale qui est opposable à l'application de toutes les courbes à un seul paramètre.

M. A. AURIC, dans son ouvrage qui contient un exposé historique abondant, a signalé un certain nombre de courbes pouvant servir comme intrados: chaînette, chaînette d'égale résistance, cycloïde, développante de cercles, la quartique d'équation:

$$A \frac{x^4}{a^2} + B \frac{x^2 y^2}{a^2 b^2} + \frac{y^4}{b^2} - m \frac{x^2}{a^2} - n \frac{y^2}{b^2} - 1 = 0, \dots$$

6. NÉCESSITÉ DE DISPOSER D'UN PARAMÈTRE SUPPLÉMENTAIRE.

Le cercle, la parabole ordinaire, la chaînette ordinaire, la cycloïde ordinaire, la chaînette d'égale résistance sont des courbes très intéressantes par leurs multiples propriétés géométriques, mais elles ne dépendent que d'un seul paramètre arbitraire, un paramètre de similitude. Leur forme est parfaitement déterminée; elles sont, pour chaque espèce, semblables à un type de courbe réduite complètement déterminé.

Leur grandeur dépend de ce seul paramètre; leur position dans le plan de deux autres paramètres. Si donc on impose la condition de passer par O avec Ox pour tangente, Oy pour axe de symétrie et de passer ensuite aux naissances (données: demi-ouverture a et montée f), la courbe ne dépend plus d'aucun paramètre, restant libre. Les données purement géométriques de la question ont totalement déterminé la courbe. Le rédacteur du projet ne dispose d'aucun élément, restant à son choix, pour satisfaire aux exigences de la statique; il lui est impossible d'améliorer son choix par une modification de paramètres.

Ce n'est donc qu'en des circonstances exceptionnelles que les courbes à un seul paramètre (celui de similitude) peuvent constituer la solution optima, si les conditions d'ordre mécanique se trouvent par hasard être satisfaites en même temps que les conditions géométriques de position.

Pour chacune des courbes à un seul paramètre, la solution du problème dépendra essentiellement de la relation qui existe pour elle entre le surbaissement et la pente aux naissances.

Le cercle de rayon R donne bien aux équations:

$$a = R \sin \alpha \quad , \quad f = R (1 - \cos \alpha);$$

le rayon R est déterminée en fonction de l'ouverture $2a$ et de la montée f par la condition:

$$2R = \frac{a^2 + b^2}{f}.$$

Le surbaissement $\sigma = \frac{f}{2a}$ est lié à l'angle α par l'équation

$$\sigma = \frac{1}{2} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}.$$

La parabole ordinaire, de paramètre p donne:

$$2p = \frac{a^2}{f},$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{p} = \frac{2f}{a}$$

$$\sigma = \frac{1}{4} \operatorname{tga}.$$

Pour la chaînette:

$$a = mu, \quad f = m(chu - 1), \quad \operatorname{tga} = shu$$

$$\sigma = \frac{chu - 1}{2u}$$

Pour la cycloïde:

$$a = \frac{m}{4} (2\alpha + \sin 2\alpha), \quad f = \frac{m}{4} (1 - \cos 2\alpha)$$

$$2\sigma = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2\alpha + \sin 2\alpha}.$$

L'équation de la chaînette d'égale résistance étant:

$$e^{\frac{y}{m}} \cos \frac{x}{m} = 1,$$

$$a = ma, \quad e^{\frac{f}{m}} \cos \alpha = 1,$$

la relation entre le surbaissement σ et l'inclinaison α aux naissances est:

$$e^{2\sigma\alpha} \cos \alpha = 1.$$

Pour $\alpha = 30^\circ$, voici les valeurs inverses des surbaissements correspondants:

	$\frac{1}{\sigma} =$
Parabole	6,93
chaînette	7,102
chaînette de Coriolis	7,28
cercle	7,464
cycloïde	7,653

Le cercle sépare, sur le tableau précédent la cycloïde des autres courbes simples. Pour la cycloïde, la courbure progresse de la clef vers les reins; la courbure est au contraire décroissante pour les trois premières courbes du tableau. Dans les ponts qui viennent d'être mentionnés, la courbure est précisément progressive de la clef aux naissances. Il en résulte que parmi ces courbes simples, c'est la *cycloïde ordinaire qui se rapprocherait le mieux des courbes d'intrados adoptées par leurs constructeurs.*

Le nouveau pont d'Orléans, par LEGAY, a un surbaissement $\sigma = \frac{1}{7}$, pour une inclinaison des naissances $\alpha = 33^\circ 01'$.

Le pont Boucicaut de TOURTAY:

$$\sigma = \frac{1}{8}, \quad \alpha = 32^\circ 49'.$$

S'il fut un temps où un surbaissement du sixième du pont de l'Arno pour une ouverture $2a = 30^m$ et une montée $f = 6^m$ était remarquable, des solutions de plus en plus audacieuses ont été apportées.

Le surbaissement $\frac{1}{7}$ est celui du pont d'Orléans, qui vient d'être mentionné et celui du pont de Morbegno sur l'Adda ($2a = 70$, $f = 10$).

Le remarquable pont en ciment armé de Munderkingen sur le Danube (1893) atteint un dixième de surbaissement avec $2a = 50$ mètres, $f = 5$ mètres.

Pour $\sigma = \frac{1}{10}$, le pont de Bonnant, sur la Loire, avec 5

arcs en béton armé:

$$2a = 38^m \quad f = 3^m, 80.$$

Pour $\sigma = \frac{1}{11}$, on peut citer le pont de Neckarhausen sur le Neckar (ouverture $2a = 50$ mètres) et le bel ouvrage du pont de Laifour sur le Meuse ¹⁾ (1934):

$$2a = 97^m, \quad f = 9 \text{ mètres.}$$

En admettant même qu'une de ces courbes à un seul paramètre, permettant de les faire passer par un point imposé dans la région des reins, convienne au projet, le rédacteur de ce projet sera dans la nécessité de disposer d'un nouveau paramètre dans le but de perfectionner sa solution. C'est ainsi que le cercle a été remplacé par un arc d'ellipse, la chaînette par une courbe affine...

La première idée est, en effet, de substituer à la courbe une courbe d'équation modifiée par simple affinité; l'équation conserve alors sa forme générale. Mais il se produit le fait que les courbes remarquables comme les deux chaînettes, la cycloïde perdent par projection leurs belles propriétés géométriques, par exemple celles qui assurent des constructions simples des centres de courbure.

Les lois de rectification qui étaient remarquables pour le cercle, les deux chaînettes se compliquent en cessant de rester élémentaires.

C'est ainsi que pour l'arc d'ellipse, il a été nécessaire de rechercher des formules approchées de rectification. Le développement en série du périmètre $2L$ de l'ellipse de grand axe $2a$ et d'excentricité e :

$$2L = 2\pi a \left\{ 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 e^2 - \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}\right)^2 e^4 \dots \right\}$$

¹⁾ CAYLA, Les ponts en béton armé de Laifour et d'Anchamps sur la Meuse, *Génie Civil*, t. CV, 29 décembre 1934, no. 26, pp. 602—604.

converge lentement. Pour la voûte du pont de Chalonnes, P. SÉJOURNÉ a trouvé, par exemple:

avec 7 termes	$L = 44$ m.,	98
„ 8 „	44	97
„ 9 „	44	99

La question qui se pose est donc de trouver, en parenté avec la chaînette — dont l'emploi est en quelque sorte justifié par la théorie de DENFERT-ROCHEREAU sur la stabilité d'une voûte infiniment mince — une courbe dépendant d'au moins deux paramètres indépendants, l'un d'eux sera un premier paramètre de similitude; le second paramètre jouant un rôle analogue à l'excentricité dans l'ellipse affectera la forme générale de la courbe et entrera dans les formules d'analyse des éléments fondamentaux; ce sera un paramètre spécifique.

La courbe doit avoir l'allure des *paraboloïques*: la présence du paramètre supplémentaire sert après qu'elle a été soumise à la condition de passer à la clef et aux naissances, à satisfaire le mieux possible aux conditions de stabilité. En adoptant une courbe d'allure caténoïdique, on satisfait déjà en une certaine mesure aux conditions du problème; on n'est pas éloigné de la solution que l'analyse mathématique est impuissante à déterminer. Des tâtonnements et approximations successifs permettent de choisir au moins mal la forme définitivement adoptée.

C'est ce qui explique et la diversité des solutions pratiquement admises et l'équivalence des résultats numériques.

7. LES CYCLOÏDES PROPORTIONNELLES DE FERMAT.

Seules, parmi les solutions proposées, les projections de cycloïde conservent une rectification élémentaire. HUYGENS a donné le nom de *cycloïdes proportionnelles* aux courbes affines de la cycloïde. Elles avaient été envisagées auparavant par FERMAT qui avait mis en évidence la propriété, sensationnelle pour l'époque (1660) que leur rectification dépendait, suivant les cas, soit d'arcs circulaires, soit d'arcs de parabole. Ce ré-

sultat avait été communiqué par FERMAT ¹⁾ dans deux lettres à CARCAVI et aussi à LALOUVÈRE qui le publia dans sa *Veteram geometria promota*.

Les cycloïdes proportionnelles de Fermat présentent néanmoins, sous le point de vue géométrique, l'inconvénient d'avoir perdu la simplicité de construction du centre de courbure de la cycloïde ordinaire.

8. CHAÎNETTES ÉLASTIQUES ET CONTRACTILES.

En conclusion de cet examen historique et critique, je ne vois guère comme famille à deux paramètres de courbes satisfaisant aux conditions générales et en même temps pourvues de propriétés géométriques simples que les *chainettes élastique* qui tiennent à la fois de la chaînette et de la parabole ordinaires, les deux variétés extrêmes de la famille. Rectification, centre de courbure, représentation graphique de la poussée, ... se font simplement avec ces courbes.

Dans les applications aux ponts du type Boucicaut les courbes ne sont précisément pas les courbes élastiques; mais des généralisations correspondant à l'admission de coefficients *négalif* d'élasticité. Par analogie avec la propriété des fibres musculaires d'être contractiles, on pourrait marquer cette distinction en appelant de telles courbes des *chainettes contractiles*.

La chaînette élastique *mal connue des techniciens*, a été primitivement considérée par JACQUES BERNOULLI ²⁾, mais ses équations correctes ont été obtenues en 1826 par BOBILLIER et FINCK ³⁾.

¹⁾ Additamentum ad problema funicularum, *Acta eruditorum*, (juin 1691).

²⁾ Oeuvres de P. Fermat, t. II, pp. 202, 445, 448.

— Oeuvres de C. Huygens, t. III, p. 97.

³⁾ BOBILLIER et FINCK, Recherche de l'équation de la chaînette de masse variable dans laquelle la masse de chaque élément est proportionnelle à la tension qu'il éprouve et de l'équation de la chaînette uniformément extensible dans laquelle la variation de la masse n'est due qu'à l'inégalité de la

La question est posée par JAKUES BERNOULLI en 1691. Il s'agit de déterminer la figure d'équilibre d'une corde d'épaisseur uniforme, s'étendant par son propre poids proportionnellement à la tension. Jacques et Jean BERNOULLI donnent l'équation *inexacte*:

$$\left(\frac{dx}{dy}\right)^2 = \frac{a^2 + by + a\sqrt{a^2 + b^2 + 2by}}{2(y^2 - a^2)},$$

qui pour $\beta = 0$ se réduit à celle de la chaînette ordinaire

$$\begin{aligned}x &= au, \\ y &= achu\end{aligned}$$

qu'ils venaient précisément de découvrir.

L'équation, étant à variables séparées, est intégrable. Les calculs peuvent être réduits en observant que b est une constante, relativement faible par rapport à la constante a ; en négligeant b^2 , l'équation peut être remplacée par la suivante:

$$\begin{aligned}\left(\frac{dx}{dy}\right)^2 &= \frac{a^2 + by}{y^2 - a^2}, \\ \frac{dx}{dy} &= \frac{a}{\sqrt{y^2 - a^2}} \left(1 + \frac{by}{2a^2}\right)\end{aligned}$$

d'où la courbe

$$x = au + \frac{b}{2} \operatorname{sh} u, \quad y = achu;$$

les équations correctes de la chaînette élastique sont:

$$\begin{aligned}x &= au + 2c \operatorname{sh} u \\ y &= a \operatorname{ch} u + c \operatorname{ch}^2 u; \quad (c > 0)\end{aligned}$$

tension des éléments. *Annales de Gergonne*, t. XVII, 1826 et 1827, pp. 59—69.

A. G. GREENHILL, Les fonctions elliptiques et leurs applications (traduction française 1895), pp. 137—138.

E. J. ROUTH, A treatise on analytical Statics, 1896, I, pp. 346—347.

E. D. GRANT, Motion of a flexible cable in a vertical plane (Dissertation, University Chicago), 1918, 28 pages.

E. TURRIERE, Sur la chaînette élastique et la chaînette hétérogène, *Anais da Faculdade de Ciencias do Porto*, t. XXII, 1936, pp. 5—28.

9. LA CYCLOÏDE CONTRACTILE.

Il vient d'être fait observer que le cercle séparait d'une part la cycloïde ordinaire de la parabole, la chaînette et la chaînette d'égale résistance proprement dites d'autre part; que, seule entre ces remarquables courbes, la cycloïde donnait lieu à une loi progressive de courbure et que de ce fait elle s'approchait mieux des formes pratiquement données aux courbes d'intrados des voûtes surbaissées.

Des raisons de géométrie et d'analyse mathématique conduisent d'ailleurs à transformer la chaînette et à lui substituer la chaînette élastique.

Dans ces conditions, la question se posait d'examiner de près ce que donnerait une altération correspondante appliquée à la cycloïde ordinaire. C'est ainsi que sera introduite une courbe nouvelle, que je nommerai la *cycloïde contractile* et qui semble donner satisfaction sous plusieurs points de vue.

Ces courbes seront étudiées, par la suite, dans la présente publication. Mais auparavant, il convient d'exposer quelques points généraux et aussi de rendre compte de résultats numériques concernant quelques ouvrages types. En l'absence de principes statiques justifiés et admis sous réserve, il est indispensable de donner à toute recherche nouvelle une base solide; dans la réalité des ouvrages construits et ayant fait leurs preuves et, finalement, de préciser ce que donneraient les applications nouvelles sur les données de tels exemples.

II. FORMULE POUR L'ÉVALUATION DU DÉBOUCHÉ SUPERFICIEL

— 10. L'équation de la tangente à la courbe d'intrados étant prise sous la forme:

$$x \sin \alpha - y \cos \alpha = \tilde{\omega}$$

celle de la normale correspondante sera:

$$x \cos \alpha + y \sin \alpha = \tilde{\omega}' = \frac{d\tilde{\omega}}{d\alpha};$$

les coordonnées du point courant M sont donc:

$$x = \tilde{\omega} \sin \alpha + \tilde{\omega}' \cos \alpha,$$

$$y = -\tilde{\omega} \cos \alpha + \tilde{\omega}' \sin \alpha;$$

d'où :

$$\frac{dx}{da} = R \cos \alpha \quad , \quad \frac{dy}{da} = R \sin \alpha \quad , \quad \frac{dy}{dx} = \operatorname{tg} \alpha$$

l'expression du rayon R de courbure étant :

$$R = \tilde{\omega} + \frac{d^2 \tilde{\omega}}{da^2} = \tilde{\omega} + \tilde{\omega}''.$$

Si la courbe est tangente à Ox à l'origine O des coordonnées, ce point O n'étant pas singulier pour cette courbe, la fonction $\tilde{\omega}$ au voisinage de l'origine aura un développement en série de α de la forme :

$$\tilde{\omega} = A\alpha^2 + B\alpha^3 + C\alpha^4$$

d'où :

$$R = 2A + 6Ba + (A + 12C)\alpha^2 + \dots$$

le rayon de courbure de la première développée sera

$$R_1 = \frac{dR}{da} = 6B + 2(A + 12C)\alpha;$$

le rayon de courbure de la seconde développée :

$$R_2 = \frac{d^2 R}{da^2} = 2(A + 12C) + \dots$$

A la clef, les rayons de courbure de la courbe et de ses deux premières développées seront donc :

$$R_0 = 2A, \quad R_1 = 6B \quad \text{et} \quad R_2 = 2A + 24C.$$

Ce sont là des expressions algébriques, de même que la distance $\tilde{\omega}$ du point O à la tangente ou la distance $\tilde{\omega}'$ du même point O à la normale.

Au voisinage de la chef (enO , $\alpha = 0$), les développements des coordonnées x , y du point courant M en fonction de α supposé petit, sont :

$$x = 2A\alpha + 3B\alpha^2 + 4C\alpha^3$$

$$y = A\alpha^2 + 2B\alpha^3 + \left(3C + \frac{A}{6}\right)\alpha^4.$$

L'aire T_1 du triangle rectangle OMP est :

$$T_1 = \frac{1}{2} xy = A^2 \alpha^3 + \frac{7}{2} AB\alpha^4 + \left(3B^2 + 5AC + \frac{A^2}{6}\right)\alpha^5 + \dots$$

L'aire T_2 du triangle rectangle ayant pour hypoténuse OM pour sommet la projection de O sur la tangente en M (triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit ont pour longueurs les valeurs absolues de $\tilde{\omega}$ et $\tilde{\omega}'$) est:

$$T_2 = \frac{1}{2} \tilde{\omega} \tilde{\omega}' = A^2 \alpha^3 + \frac{5}{2} A B \alpha^4 + 3 \left(A C + \frac{B^2}{2} \right) \alpha^5 + \dots$$

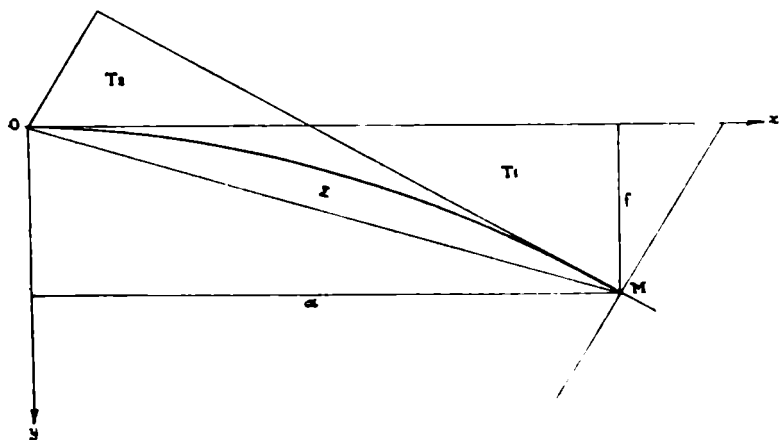


Fig. 1.

D'où pour la somme des aires de ces deux triangles rectangles:

$$T_1 + T_2 = 2 A^2 \alpha^3 + 6 A B \alpha^4 + \left(\frac{A^2}{6} + \frac{9}{2} B^2 + 8 A C \right) \alpha^5 + \dots$$

En troisième lieu, l'aire Σ du segment OM de courbe est déterminée par l'intégrale

$$\begin{aligned} \Sigma &= \frac{1}{2} \int_0^M x dy - y dx = \frac{1}{2} \int_0^a R (x \sin \alpha - y \cos \alpha) d\alpha \\ &= \frac{1}{2} \int_0^a R \tilde{\omega} d\alpha \end{aligned}$$

et par suite:

$$\Sigma = \frac{A^2}{3} \alpha^3 + A B \alpha^4 + \frac{A^2 + 6 B^2 + 14 A C}{10} \alpha^5 + \dots$$

La confrontation des trois expressions respectives des aires Σ , T_1 et T_2 conduit à la formule:

$$\Sigma - \frac{T_1 + T_2}{6} = \frac{1}{60} \left(4 A C - 9 B^2 + \frac{13}{3} A^2 \right) a^5 = \varepsilon,$$

c'est-à-dire en mettant en évidence les rayons de courbure R_0 , R_1 , R_2 de la courbe et de ses deux premières développées à la clef ($a = 0$):

$$\Sigma - \frac{T_1 + T_2}{6} = (R_0 R_2 + 12 R_0^2 - 3 R_1^2) \frac{a^5}{720}.$$

Ainsi, l'aire Σ d'un secteur OM de courbe plane est en première approximation équivalente au sixième de la somme des aires de deux triangles rectangles ayant tous deux la corde OM pour hypoténuse commune; les sommets des angles droits sont les projections de O sur la tangente en M à la courbe et de M sur la tangente Ox .

L'erreur absolue en adoptant pour Σ la valeur $\frac{T_1 + T_2}{6}$ est du cinquième ordre par rapport aux infiniment petits a , x , $s \dots$.

Cette proposition est due à HERMITE ¹⁾ (1876).

11. EXPRESSIONS DU TERME CORRECTIF

La formule qui vient d'être rappelée concerne tout secteur infiniment petit de courbe plane, limité par un arc *convexe*. Dans le cas d'une courbe de voûte symétrique en berceau,

¹⁾ CH. HERMITE, Oeuvres, t. III, p. 248.

Dans une note « Sur l'aire d'un segment de courbe convexe » publiée dans les *Annaes da Academia polytechnica do Porto*, t. XI, 1916, pp. 129—140, j'ai donné de ce théorème plusieurs démonstrations, avec diverses expressions du terme correctif du cinquième ordre.

G. BOLL, Règlement du 10 mai 1927 du Ministère des Travaux Publics pour le calcul et les épreuves des ponts métalliques, suivi de notes pour son application, *Librairie de l'Enseignement technique*.

la courbe présente un sommet O à la clef; la normale Oy est axe de symétrie. Le centre correspondant de courbure est point de rebroussement pour la première développée et le rayon R_1 de courbure de cette développée est nul. Il résulte de cette circonstance spéciale une légère simplification dans l'expression du terme de correction qui devient:

$$\varepsilon = R_0 (12 R_0 + R_2) \cdot \frac{a^5}{720}$$

La formule de quadrature précédente est de haute approximation lorsque a est suffisamment petit. Dans le cas d'une courbe d'intrados, l'angle a ne saurait être considéré comme très petit; mais le fait que l'erreur est du cinquième ordre en a maintient toutefois ε assez faible. La formule approchée:

$$\Sigma = \frac{1}{6} (T_1 + T_2)$$

est donc d'un emploi utile, surtout si le terme correctif ε est introduit.

La formule donne simplement l'aire du segment Σ . D'où pour le débouché superficiel de la voûte, au dessus de la ligne des naissances, l'expression:

$$af + 2 \Sigma$$

Pour l'arc de cercle de rayon, R , les formules exactes pour les trois aires sont:

$$\Sigma = \frac{1}{2} (a - \sin a) R^2$$

$$T_1 = T_2 = \frac{1}{2} \sin a (1 - \cos a) R^2;$$

d'où:

$$\varepsilon = \Sigma - \frac{T_1 + T_2}{6} = \frac{1}{12} (6a - 8 \sin a + \sin 2a) \cdot R^2 > 0.$$

$$\frac{d\varepsilon}{da} = \frac{1}{3} (1 - \cos a)^2 \cdot R^2 > 0$$

l'erreur ε est fonction croissante avec l'angle α . Pour α très petit, ε a pour partie principale:

$$\varepsilon = \frac{1}{60} R^2 \alpha^5.$$

Par exemple, pour l'arc circulaire $\alpha = \frac{\pi}{6} = 30^\circ = 0,5236$:

$$\Sigma = \frac{R^2}{4} \left(\frac{\pi}{3} - 1 \right) = 0,0117994 R^2$$

$$\frac{T_1 + T_2}{6} = \frac{R^2}{24} (2 - \sqrt{3}) = 0,011165 R^2$$

$$\Sigma - \frac{T_1 + T_2}{6} = 0,000635 R^2$$

$$\frac{\alpha^5}{60} = 0,000656$$

En tenant compte du terme correctif en α^5 , l'erreur est donc $2,10^{-5} R^2$.

Pour une voûte circulaire de rayon $R = 50$, cette erreur est de $0,0005$:

$$\Sigma = 29^{m2}, 50$$

$$\frac{T_1 + T_2}{6} = 27^{m2}, 91$$

$$\frac{1}{60} R^2 \alpha^5 = 1^{m2}, 64;$$

ainsi la formule corrigée permet d'évaluer l'aire Σ avec une erreur relative du $\frac{1}{600}$ ème, dans ce cas d'un segment circulaire avec $\alpha = 30^\circ$.

12. EXPRESSION DU TERME CORRECTIF EN INTRODUISANT LES COURBURES À LA CLEF ET AUX NAISSANCES

Le terme correctif dépend du rayon de courbure R_0 à la clef, mais aussi du rayon de courbure à la seconde développée. Sans calcul préalable, aucune idée ne peut-être faite au sujet de la valeur de R_2 , ni même de son signe. Aussi me semble-t-il

préférable d'éliminer de la formule cette grandeur, étrangère en quelque sorte à la question, et de lui substituer le rayon de courbure R aux naissances.

Nous partirons de la formule

$$R_n = R^0 + (A + 12 C) a^3 = R_0 + \frac{R_2}{2} a^2;$$

ce qui donne pour nouvelle expression du terme correctif:

$$\varepsilon = \frac{R_0^2}{60} a^5 - \frac{R_0 (R_0 - R_n) a^3}{360}$$

III. VOÛTES CATÉNAIRES

13. Considérons une voûte, *infinitement mince* dans le cas le plus simple d'une voûte symétrique en berceau; soit une

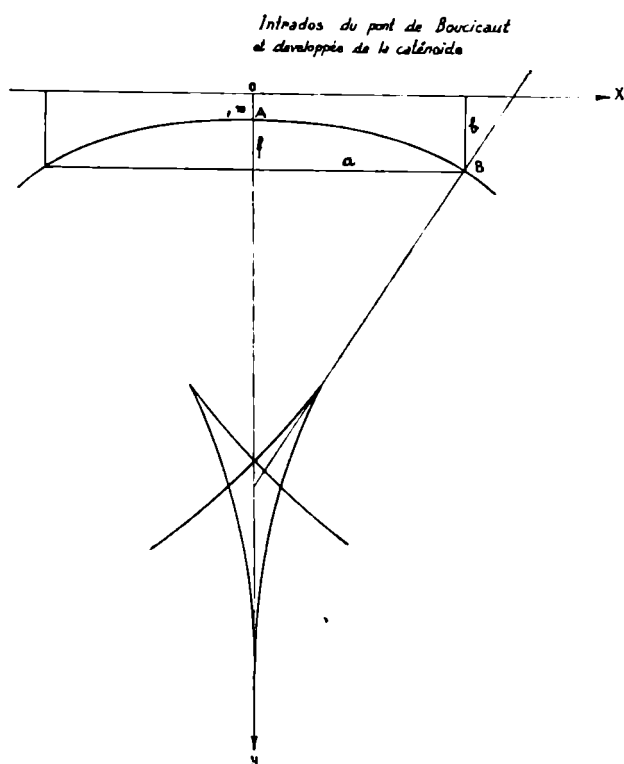


Fig. 2.

tranche comprise entre deux plans parallèles aux surfaces de lit et distants de un mètre; la théorie se ramène ainsi à celle d'une figure plane.

Soit AB la demi-section droite limitée au sommet A de la clef et à une naissance B . L'axe OY , vertical descendant est axe de symétrie. L'axe Ox limite supérieurement la charge supportée par la voûte, si cette charge est supposée homogène.

S'il y a des élégissements ou s'il y a hétérogénéité pour cause quelconque de la charge, il sera fait abstraction des discontinuités. A la couche réelle sera fictivement substituée une couche *homogène* de même poids total, et cette couche assurant une homogénéité conventionnelle sera supposée limitée par une horizontale, qui sera prise pour axe OX .

Soient a et b les coordonnées de B .

m et o celles du sommet A .

$2a$ est l'ouverture; m est la hauteur représentative de la charge à la clef. La flèche f est alors:

$$f = b - m$$

le surhaussement σ est le quotient

$$\sigma = \frac{f}{2a}.$$

Soient, en outre p le poids du mètre cube du remplissage et Q_o la poussée à la clef; nous poserons

$$Q_o = p \cdot n^2;$$

Q_o et la *longueur* n sont des inconnues; (n sera l'un des deux paramètres de la caténoïde).

Chaque élément M de voûte est en équilibre sous l'action des pressions tangentielles Q et $Q + dQ$ s'exerçant en sens contraires à ses extrémités et de la charge verticale correspondant à cet élément: d'après la convention posée relative au choix de l'axe OX , cette charge élémentaire est

$$py \cdot dx$$

pour l'élément compris entre les abscisses x et $x + dx$. D'où

les équations de l'équilibre:

$$d \left(T \frac{dx}{ds} \right) = 0 \quad , \quad d \left(T \frac{dy}{ds} \right) = py \, dx.$$

Soit α l'angle d'inclinaison de la tangente en M à la courbe avec l'horizontale; R le rayon de courbure en M ;

$$\frac{dx}{ds} = \cos \alpha \quad \frac{dy}{ds} = \sin \alpha \quad , \quad \frac{ds}{d\alpha} = R.$$

la première équation donne

$$T \cos \alpha = \text{constante} = Q_0 = pn^2.$$

Ensuite:

$$\frac{d}{dx} \left(Q_0 \frac{dy}{dx} \right) = py$$

c'est-à-dire

$$n^2 y'' = y.$$

On peut encore écrire

$$n^2 \frac{d}{d\alpha} (\tan \alpha) = y \cdot \frac{dx}{d\alpha}$$

$$\frac{n^2}{\cos^2 \alpha} = y \cdot R \cdot \cos \alpha.$$

Soit, d'autre part, N le segment de normale à la courbe de voûte, limité au point d'incidence M et à l'axe OX :

$$y = N \cos \alpha.$$

Dans ces conditions, la courbe de voûte est définie par l'une ou l'autre des trois équations suivantes, qui constituent trois formes équivalentes d'une même condition:

$$\begin{aligned} n^2 y'' &= y, \\ Ry \cos^3 \alpha &= n^2, \\ \frac{Ry^4}{N^3} &= n^2. \end{aligned}$$

L'équation différentielle du second ordre a pour intégrale générale

$$y = A e^{\frac{x}{n}} + B e^{-\frac{x}{n}}.$$

La courbe devant passer par le point $A(x = 0, y = m)$ et y avoir une tangente horizontale a donc pour équation

$$y = m \operatorname{ch} \frac{x}{n}.$$

Nous introduirons les fonctions hyperboliques d'un argument positif u (pour représenter l'arc AB , $x > 0$) et poserons

$$x = nu, \quad y = m \operatorname{ch} u. \quad (m > 0, n > 0)$$

Aux naissances:

$$a = nu, \quad f = m (\operatorname{ch} u - 1).$$

D'où pour le surbaissement σ la formule

$$2\sigma = \frac{\operatorname{ch} u - 1}{u}$$

La formule

$$R = n^2 \cdot \frac{N^3}{y^4},$$

permet de constituer le cercle de courbure, connaissant le point courant M et l'inclinaison de la tangente. Il a été remarqué que cette condition est remplie par plusieurs courbes intéressantes (sinusoïde, logarithmique, chaînette ordinaire). elle est caractéristique des courbes pour lesquelles le rapport

$\frac{y''}{y}$ reste constant.

La conclusion de la théorie élémentaire précédente (DENFORT-ROCHEREAU) est que pour une voûte infiniment mince et sous les hypothèses faites, la courbe de voûte (identique alors à la courbe des pressions) est une chaînette si les deux paramètres m et n se trouvent être égaux. Sinon c'est une „chaînette transformée” (RANKINE) c'est-à-dire une *projection*

de chaînette; la transformation est l'homographie la plus simple „l'affinité”.

La poussée Q au point courant M sera définie par la condition exprimant que la projection horizontale de cette force est constante, tout le long de la courbe.

$$Q \cos \alpha = Q_0 .$$

Cette dernière propriété restera vraie si la voûte a une épaisseur, la courbe n'étant plus alors nécessairement celle qui vient d'être déterminée.

Si e_0 est l'épaisseur du joint de clef, e l'épaisseur du joint en M , la poussée par unité de surface du joint sera constante le long de la voûte si le rapport $\frac{Q}{e}$ est constant: c'est la raison pour la quelle l'épaisseur est souvent prise suivant la loi:

$$e = \frac{e_0}{\cos \alpha} .$$

Dans ce cas, la *projection verticale de l'épaisseur des joints reste constamment égale à l'épaisseur e_0 à la clef.*

La poussée Q s'exprime aussi en fonction de y par la formule:

$$Q = pn \sqrt{y^2 + n^2 - m^2} .$$

La pente de la courbe au point courant est, en effet:

$$\frac{dy}{dx} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{m}{n} \operatorname{sh} u ;$$

$$\frac{1}{\cos^2 \alpha} = \frac{n^2 - m^2 + y^2}{n^2} .$$

La courbure de la courbe affine de la chaînette donne lieu à des formules utiles et à des observations intéressantes.

La dérivation de la relation ci-dessus entre a et u donne:

$$\frac{da}{\cos^2 a} = \frac{m}{n} \operatorname{ch} u \cdot du ;$$

mais: $x = nu$ et $\frac{dx}{da} = R \cos a$. On retrouve la formule

$$Ry \cos^3 a = n^2,$$

initialement indiquée (*calculable par logarithmes*).

Voici quelques formules qui en sont les conséquences:

$$R = \frac{(y^2 + n^2 - m^2)^{3/2}}{ny} = \frac{(n^2 + m^2 \operatorname{sh}^2 u)^{3/2}}{mn \operatorname{ch} u}$$

$$\frac{dR}{dy} = \frac{2y^2 + m^2 - n^2}{ny^2} \cdot \sqrt{y^2 + n^2 - m^2}.$$

Le rayon R_0 de courbure, à la clef ($a = 0$, $u = 0$) est:

$$\boxed{R_0 = \frac{n^2}{m}} ; \quad \frac{R_0}{y_0} = \left(\frac{n}{m} \right)^2.$$

Alors que la courbure de la chaînette ordinaire ($m = n$) diminue constamment à partir du sommet, il se produit des cas différents pour la chaînette transformée par affinité.

1-er cas: $n < m \sqrt{3}$. (cas de la chaînette ordinaire). La courbure est maxima à la clef et diminue constamment.

2-ème cas: $n = m \sqrt{3}$. ; $R_0 = 3m$. Le cercle de courbure à la clef est sur-osculateur à la courbe. La courbure y est maxima et elle diminue constamment comme dans le premier cas.

3-ème cas: $n > m \sqrt{3}$. Il existe alors deux *jarrets* symétriques. Leur position est définie par les équations équivalentes:

$$y_1^2 = \frac{n^2 - m^2}{2}$$

$$\operatorname{sh}^2 u_1 = \frac{n^2 - 3m^2}{m^2} , \quad \operatorname{ch} 2u_1 = \frac{n^2 - 2m^2}{m^2}.$$

Le rayon de courbure maximum à la clef $\left(R_0 = \frac{n^2}{m} \right)$, décroît

jusqu'aux jarrets où il prend la valeur minima

$$R_1 = 3 \sqrt{3} \cdot \frac{y_1^2}{n} \quad , \quad R_1 \cos \alpha_1 = 3y_1 \quad ; \quad \boxed{R_1 = 3N_1}$$

(sa projection verticale est égale au triple de y_1). A partir des jarrets, le rayon de courbure grandit constamment.

Les jarrets seraient à exclure en toute rigueur de l'arc utilisé d'intrados. Cette nouvelle condition limite supérieurement les valeurs admissibles de u , a , a , f . Mais ils peuvent être acceptés comme extrémités du même arc; c'est-à-dire qu'ils peuvent coïncider avec les naissances. *La retombée de l'intrados en jarrets serait même à recommander.*

Cette circonstance se produit d'ailleurs aux naissances du pont Boucicaut (ce que montrent les résultats des calculs suivant les données de la Notice de TOURTAY).

Dans les ponts étudiés, par la suite, le rayon de courbure décroît de la clef aux naissances. Il en résulte que la courbe s'écarte nettement de la chaînette ou de la parabole ordinaires. Si c'est une affine de chaînette, elle appartient au troisième cas: elle possède des jarrets, sur le prolongement de l'arc retenu.

La courbe est projection de la chaînette sur un plan parallèle à sa directrice. L'angle de projection θ , défini par la condition

$$\frac{m}{n} = \cos \theta < \frac{1}{\sqrt{3}}$$

doit être supérieur à un angle θ_1 ;

$$\cos \theta_1 = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad , \quad \theta_1 = 54^\circ 44' \quad , \quad \theta > \theta_1.$$

La courbe est ainsi nettement éloignée de la chaînette ordinaire, quant à son allure, elle est, dans la partie utile, plus voisine du cercle que de la chaînette.

C'est précisément cette confrontation avec trois cercles qui est à la base des calculs d'ALEXANDER et de THOMSON.

Un premier cercle (circonscrit) a son centre sur l'axe de symétrie Oy et touche la courbe en ses deux jarrets. L'arc utile est intérieur à ce cercle. La courbe intérieure d'abord, touche aux jarrets le cercle, redevient intérieure et ne sort qu'après les jarrets.

Un second cercle (inscrit) touche la courbe à la clef et la retouche en des points situés au delà des jarrets.

Enfin, il existe deux points — encore au delà des jarrets — où la courbure est la même qu'à la clef A . Un troisième cercle considéré est celui qui passe par A et ces deux points.

14. LA CATÉNOÏDE D'INTRADOS DU PONT BOUCICAUT

Pour un surbaissement du $\frac{1}{8}$ ème, l'ouverture utile est $2a = 40$ mètres et la flèche $f = 5$ mètres.

La courbe d'intrados est la caténoïde. TOURTAY prend son équation sous la forme

$$y = \frac{f}{2r} \left(\omega^{\frac{x}{a}} + \omega^{-\frac{x}{a}} - 2 \right);$$

avec

$$\omega = 6,821685 \quad , \quad \frac{1}{\omega} = 0,1465914$$

$$2(1 + r) = \omega + \frac{1}{\omega} \quad ,$$

$$r = 2,484138 \quad , \quad \frac{1}{r} = 0,4025540$$

Posons

$$\omega = e^{\lambda}$$

$$\lambda = 1,9201065 \quad , \quad \frac{1}{\lambda} = 0,5208060$$

l'équation devient:

$$y = m \left(\operatorname{ch} \frac{x}{n} - 1 \right) \quad , \quad x = nu \quad , \quad y = m(\operatorname{ch} u - 1)$$

avec

$$m = \frac{f}{r} = 2,012770 \text{ mètres};$$

$$n = \frac{a}{\lambda} = 10,416120 \text{ mètres}.$$

les deux paramètres m et n de la caténoïde sont dans le rapport

$$\frac{n}{m} = 5,17502 \quad , \quad \frac{m}{n} = 0,193236;$$

le rayon de courbure R_0 à la clef a donc pour longueur:

$$R_0 = \frac{n^2}{m} = 53,90360 \text{ mètres.}$$

Le rapport des paramètres étant de l'ordre de 5, la courbe est éloignée de la chaînette proprement dite.

A la naissance, l'argument u a pour valeur $u = \lambda$.

$$\operatorname{ch} \lambda = \frac{1}{2} \left(\omega + \frac{1}{\omega} \right) = 3,4841382,$$

$$\operatorname{sh} \lambda = \frac{1}{2} \left(\omega - \frac{1}{\omega} \right) = 3,3375468,$$

La pente est: $\operatorname{tg} \alpha = \frac{m}{n} \operatorname{sh} \lambda = 0,644935,$

d'où aux naissances: $\alpha = 32^\circ 49' 09'';$
 $R = 26,067 \text{ mètres.}$

Le jarret est défini par la condition:

$$\operatorname{ch} 2u = \frac{n^2}{m^2} - 2 = 24,78080,$$

ou encore par:

$$y^2 = \frac{n^2 - m^2}{2m^2} = 52,22215 \quad , \quad y = 7,22650,$$

d'où:

$$\operatorname{ch} u = 3,5903.$$

Donc pour éléments du jarret:

$$u = 1,95141,$$

$$x = 20,226 \text{ I},$$

$$y = 7,22630,$$

$$R = 26,051 \text{ 3},$$

$$\alpha = 33^\circ 40' 45'';$$

le jarret est au dessous de la ligne des naissances à 21 centimètres, la comparaison de ces nombres avec ceux qui carac-

térissent la naissance montre que les jarrets sont au delà des naissances mais pratiquement ces points sont confondus et la retombée est en jarret.

15. LA FIBRE MOYENNE EN CATÉNOÏDE DU NOUVEAU PONT D'ORLÉANS

La fibre moyenne adoptée est une caténoïde.

Les données théoriques sont

ouverture théorique $2a = 44,80$ mètres,

flèche théorique $f = 6,40$ mètres.

la voûte est donc surbaissée au $\frac{1}{7}$ ème.

Le premier paramètre m est pris par LEGAY tel que

$$\frac{m}{a} = 0,293$$

ce qui donne:

$$m = 6,5632 \text{ mètres,}$$

$$n = 17,198 \text{ mètres,}$$

$$u = 1,302480,$$

$$\frac{n}{m} = 2,6204. \quad \frac{m}{n} = 0,38162,$$

Cette caténoïde est moins déformée, en tant que projection de chaînette ordinaire, que celle du pont Boucicaut.

Le rayon de courbure à la clef est:

$$R_0 = \frac{n^2}{m} = 45,065 \text{ mètres.}$$

Aux naissances:

$$\operatorname{tg} u = 0,6500246,$$

$$u = 33^{\circ}01'29'',$$

$$R = 38,7110 \text{ mètres.}$$

Le jarret est défini par les formules:

$$\frac{n^2}{m^2} = 6,86630 \quad , \quad y^2 = 126,3472,$$

$$\text{ou bien } 2u = 4,86630 \quad , \quad \operatorname{ch} u = 1,71260;$$

d'où pour les jarrets:

$$\begin{aligned}u &= 1,13239, \\x &= 19,4748 \text{ mètres}, \\y &= 11,2404 \text{ mètres}, \\a &= 27^{\circ}57'02'', \\R &= 38,17425 \text{ mètres}.\end{aligned}$$

Les jarrets se trouvent ici situés sur l'arc utilisé de la fibre moyenne. Les écarts, sans être excessifs, sont relativement plus notables que dans le cas du pont Boucicaut.

16. PROBLEME DE DÉTERMINATION DE LA CATÉNOÏDE

Soit à déterminer l'arc de caténoïde, connaissant la portée $2a$, la montée f et l'angle α d'inclinaison aux naissances.

$$a = nu \quad , \quad f = m(\operatorname{ch} u - 1),$$

$$2\sigma = \frac{m}{n} \cdot \frac{\operatorname{ch} u - 1}{u}.$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{m}{n} \cdot \operatorname{sh} u;$$

d'où

$$2\sigma \cot \alpha = \frac{\operatorname{ch} u - 1}{u \operatorname{sh} u}.$$

L'argument *inconnu* u est déterminé par l'équation transcendante

$$v = E \operatorname{th} v,$$

où $v = \frac{u}{2}$; E désigne un nombre constant dont l'expression en fonction des données est

$$E = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{4\sigma}.$$

L'équation résolvante en v est une *équation du cas hyperbolique*, analogue à l'équation de l'élasticité.

17. FORMULE POUR LA RÉOLUTION DE L'ÉQUATION TRASCENDANTE

$$\frac{\text{th}v}{v} = \frac{1}{E}.$$

Le développement en série de la fonction est

$$\frac{\text{th}v}{v} = 1 - \frac{v^2}{3} + \frac{2}{15} v^4 - \frac{17}{315} v^6 + \frac{62}{2835} v^8.$$

Aux termes près du 6^e ordre, elle peut être représentée approximativement par une fonction homographique de $\text{ch}v$.

$$V(v) = 3 \times \frac{7 + 3 \text{ch}v}{1 + 29 \text{ch}v}.$$

Pour fixer les idées, prenons (dans les tables de L. POTIN):

$$v = 0,96008,$$

$$\text{th}v = 0,74431,$$

d'où:

$$\text{ch}v = 1,49738,$$

$$\frac{\text{th}v}{v} = 0,77526, \quad V(v) = \frac{34,47632}{44,42402} = 0,77607;$$

erreur absolue: 0,00080,

erreur relative: 0,00097.

Ainsi, dans les conditions d'application à une voûte surbaissée au $\frac{1}{8}$ ème (pont Boucicaut), l'erreur relative sur la fonction remplacée par l'expression homographique en $\text{ch}v$, n'est que du millième.

Par suite, à l'équation transcendante en v sera substituée une formule du premier degré en $\text{ch}v$

$$\text{ch}v = \frac{21 E - 1}{29 - 9 E}$$

cette formule donnera donc, le plus simplement possible, une valeur très approchée de l'argument v , connaissant la valeur de E .

On pourra encore prendre:

$$\text{ch}v = \frac{21 \text{ tga} - 4\sigma}{116\sigma - 9 \text{ tga}}$$

Comme exemple de résolution de l'équation transcendantale, reprenons le cas du pont d'Orléans:

$$E = 1,137543$$

la formule approchée donne

$$\text{ch } v = \frac{22,8884}{18,7621} = 1,21992;$$

d'où

$$v = 0,65160;$$

alors que la valeur exacte est

$$v = 0,65124.$$

Il résulte de ces calculs que la formule approchée, même dans des conditions où v a des valeurs notables, donne la solution avec une approximation très suffisante.

Il est particulièrement intéressant de rencontrer une nouvelle application, aux travaux publics, de la fonction

$$\frac{\text{th } x}{x}$$

de l'article 8 du règlement du 10 Mai 1927, pour le calcul des épreuves des ponts métalliques.

IV. EXAMEN DE CAS D'APPLICATION DE COURBES DÉPENDANT DU SEUL PARAMÈTRE DE SIMILITUDE

18. Nous venons de rappeler ou de donner, d'après des mémoires mathématiques et techniques de leurs constructeurs, les caractéristiques mathématiques de deux ouvrages importants: ce qui constitue une base de discussion, quelle que puisse être la valeur des hypothèses à la base de la théorie statique.

Nous allons pouvoir donc examiner dans quelle mesure certaines courbes s'approchent plus ou moins des formes réalisées dans ces ouvrages.

Précisons notre pensée: un ouvrage remarquable a été réalisé; il a pour lui la sanction de la durée. La courbe adoptée par le constructeur laisse plus ou moins à désirer sous le point de vue de la Géométrie et surtout pour la conduite des calculs.

Il est d'autre part possible de substituer à cette courbe, une nouvelle courbe, douée elle, de propriétés géométriques et analytiques permettant des constructions géométriques et simplifiant la marche des calculs; cette courbe en outre, épousant, dans les meilleures conditions d'approximation, la forme de la courbe réalisée.

La question mérite d'être examinée, en dehors de toute hypothèse statique.

Nous allons tout d'abord examiner les cas d'application des courbes les plus simples: arcs de cercle, parabole, chaînette, chaînette d'égale résistance, cycloïde... qui ne peuvent convenir elles-mêmes que pour des données convenablement choisies, mais dont les déformations sont précisément utilisées pour les courbes à retenir définitivement. D'ailleurs, le rayon de l'arc circulaire est constamment indiqué dans tous les projets.

19. *Arc circulaire.* Formules:

$$a = R \sin \alpha \quad , \quad f = R (1 - \cos \alpha)$$

Le rayon de l'arc circulaire pour une portée $2a$ et une montée f a donc pour expression

$$R = \frac{a^2 + f^2}{2f}.$$

L'équation de surbaissement est:

$$2\sigma = \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

d'où une expression approchée:

$$\alpha = 4\sigma \left(1 - \frac{4}{3} \sigma^2 \right)$$

20. *Arc parabolique.* Le paramètre de la parabole représentant le rayon R_0 de courbure à la clef, l'équation de la courbe est

$$2 R_0 y = x^2.$$

d'où

$$R_0 = \frac{a^2}{2f}, \quad \operatorname{tg} a = \frac{a}{R_0} = \frac{2f}{\sigma}$$

$$4\sigma = \operatorname{tg} a.$$

d'où, par développement limité:

$$a = 4\sigma \left(1 - \frac{16}{3} \sigma^2 \right)$$

21. *Comparaison des arcs circulaires et paraboliques.* Tout d'abord:

$$R \text{ cercle} = R_0 \text{ parabole} + \frac{f}{2}.$$

Soient, pour une même valeur numérique du surbaissement σ , les angles a de l'arc circulaire et a' de l'arc parabolique aux naissances:

$$\operatorname{tg} a' = 2 \operatorname{tg} \frac{a}{2}.$$

Supposons que le surbaissement σ et par suite a aient des valeurs suffisamment petites pour assurer la légitimité de l'emploi de développements en séries:

$$a' \left(1 + \frac{a'^2}{3} + \frac{2}{15} a'^4 + \frac{17}{315} a'^6 \right) = a \left(1 + \frac{a^2}{12} + \frac{a^4}{120} + \frac{17}{16} \cdot \frac{a^6}{1260} \right)$$

$$a' = a - \frac{a^3}{4} + \frac{a^5}{8}$$

On a aussi

$$\operatorname{tg} a' = 4\sigma, \quad \operatorname{tg} a = \frac{4\sigma}{1 - 4\sigma^2}$$

$$\operatorname{tg} (a - a') = \frac{16 \cdot \sigma^3 (1 - 4\sigma^2)}{(1 + 4\sigma^2)^2}$$

Pour σ faible l'écart angulaire est sensiblement:

$$\alpha_{\text{cercle}} - \alpha_{\text{parabole}} = 16\sigma^3.$$

Les résultats du tableau ci-contre montrent bien que dès le surbaissement du neuvième, l'écart tombe au-dessous du degré.

Comme $a = R_0 \alpha$ (en première approximation), pour un rayon de courbure $R_0 = 40$ mètres à la clef, un écart $\Delta\alpha = 1^\circ$ donne un écart $\Delta a = 70$ centimètres sur la portée. Pour une minute:

$$\Delta\alpha = 1' \quad , \quad \Delta a = 1 \text{ centimètre.}$$

TABLEAU POUR LA COMPARAISON DES ARCS CIRCULAIRES ET PARABOLIQUES

Inverses des surbaissements $\left(\frac{1}{\sigma}\right)$	arc circulaire	arc parabolique	écart
16	14° 15' 00''	14° 06' 15''	8' 45''
15	15° 11' 20''	15° 02' 05''	9' 15''
14	16° 15' 37''	16° 02' 51''	12' 46''
13	17° 29' 32''	17° 13' 43''	15' 49''
12	18° 55' 28''	18° 26' 06''	29' 22''
11	20° 36' 34''	19° 59' 00''	37' 34''
10	22° 37' 12''	21° 48' 05''	49' 07''
9	25° 03' 28''	23° 57' 45''	1° 05' 43''
8	28° 04' 21''	26° 33' 54''	1° 30' 27''
7	31° 53' 27''	29° 44' 42''	2° 08' 45''
6	36° 52' 12''	33° 41' 24''	3° 10' 48''
5	43° 36' 10''	38° 39' 35''	4° 56' 35''
4	53° 07' 48''	45°	8° 08'
3	67° 22' 48''	53° 07' 48''	14° 15'
2	plein cintre	63° 26' 06''	26° 34'

22. DÉTERMINATION DE LA CHÂINETTE ORDINAIRE CONNAISSANT LA PORTÉE ET LA MONTÉE.

Les équations du problème sont

$$a = R_0 U \quad , \quad f = R_0 (\text{ch } u - 1).$$

d'où

$$\frac{\operatorname{ch} u - 1}{u} = 2\sigma.$$

équation transcendente qui fait d'abord connaître u en fonction de σ ; R_0 sera ensuite déterminé connaissant a et u .

L'équation transcendante peut être graphiquement étudiée au moyen de la chaînette réduite, d'équation $Y = \operatorname{ch} X$ et d'une droite $Y = 1 + 2\sigma X$, issue de son sommet; ce qui met en évidence l'existence de la solution du problème (autre que $u = 0$).

Je ferai observer que le développement limite

$$\frac{\operatorname{ch} u - 1}{u} = \frac{u}{2} \left[1 + \frac{u^2}{12} + \frac{u^4}{360} \right]$$

est à comparer avec celui de la fonction

$$U = \frac{3 \operatorname{sh} u}{5 + \operatorname{ch} u} = \frac{u}{2} \left[1 + \frac{u^2}{12} - \frac{u^4}{180} \right].$$

La différence est $\frac{u^5}{240}$. Il est donc utile de poser

$$\frac{\operatorname{ch} u - 1}{u} = U + \varepsilon.$$

Pour des surbaissements de l'ordre du sixième, et au dessous, l'erreur est inférieure à celle commise en utilisant les tables d'Hoüel de fonctions hyperboliques.

La résolution de l'équation transcendante (entre u et σ) se ramène donc à celle de l'équation

$$\frac{3 \operatorname{sh} u}{5 + \operatorname{ch} u} = 2\sigma;$$

introduisons les fonctions trigonométriques liées aux fonctions hyperboliques, c'est-à-dire de l'angle α d'inclinaison de la tangente à la chaînette:

$$\operatorname{sh} u = \operatorname{tg} \alpha, \quad \operatorname{cosa} \cdot \operatorname{ch} u = 1;$$

l'équation devient

$$3 \sin \alpha = 2\sigma (5 \cos \alpha + 1);$$

c'est une équation élémentaire de la trigonométrie classique.
En posant

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{10\sigma}{3}$$

le surbaissement imposé fera connaître d'abord l'angle auxiliaire β ; on aura ensuite α par la résolution de l'équation trigonométrique:

$$\sin (\alpha - \beta) = \frac{1}{5} \sin \beta;$$

(toutes formules calculables par logarithmes).

Le tableau rassemble les résultats de ces calculs, par la formule trigonométrique, pour des arcs de chaînette correspondant à de faibles valeurs de σ .

TABLEAU POUR LES ARCS DE CHAÎNETTE

$\frac{1}{\sigma}$	σ	β	$\frac{6}{5} \beta - \sigma$
16	14° 06' 15"	11° 46' 06"	1' 04"
15	15° 02' 05"	12° 31' 44"	1' 09"
14	16° 02' 51"	13° 23' 33"	1' 25"
13	17° 13' 43"	14° 22' 53"	1' 45"
12	18° 35' 33"	15° 31' 27"	2' 12"
11	20° 11' 00"	16° 51' 30"	2' 48"
10	22° 03' 38"	18° 26' 06"	3' 41"
9	24° 18' 10"	20° 19' 00"	4' 38"
8	27° 01' 54"	22° 37' 12"	6' 44"
7	30° 23' 47"	25° 27' 49"	9' 36"
6	34° 37' 43"	29° 03' 40"	14' 20"

23. FORMULE APPROCHÉE POUR LA CHAÎNETTE

Il résulte de l'examen du tableau annexé que l'angle d'inclinaison α est légèrement inférieur à l'angle $\frac{6}{5} \beta$.

Si donc on pose

$$a = \frac{6}{5} \beta - \varepsilon$$

en traitant $\frac{\beta}{5}$ comme faible, et ε en quantité infiniment petite

$$a - \beta = \frac{\beta}{5} - \varepsilon,$$

$$(a - \beta)^3 = \frac{\beta^3}{125} - \frac{3\varepsilon}{25} \beta^2,$$

$$\varepsilon = \frac{8}{250} \beta^3, \quad a = \frac{6}{5} \beta \left(1 - \frac{2}{75} \beta^2 \right).$$

mais

$$\beta = \text{Arc tg} \left(\frac{10}{3} \sigma \right) = \frac{10}{3} \sigma - \frac{1000}{81} \sigma^3.$$

$$\varepsilon = \frac{32}{27} \sigma^3,$$

$$a = 4\sigma (1 - 4\sigma^2).$$

Cette même formule peut-être directement établie sans passer par l'intermédiaire de l'auxiliaire β . En partant de la relation rigoureuse entre σ et l'argument u , on obtient d'abord le développement limité

$$4\sigma = u + \frac{u^3}{12};$$

$$u = 4\sigma \left(1 - \frac{4}{3} \sigma^2 \right).$$

Mais

$$\text{tg} \frac{a}{2} = \text{th} \frac{u}{2},$$

$$a \left(1 + \frac{a^2}{12} \right) = u \left(1 - \frac{u^2}{12} \right),$$

$$a = u \left(1 - \frac{u^2}{6} \right) = 4\sigma (1 - 4\sigma^2).$$

24. DÉTERMINATION DE LA CHAINETTE D'ÉGALE RÉSISTANCE CONNAISSANT LA PORTÉE ET LA MONTÉE

L'équation de la courbe est:

$$e^{\frac{y}{R_0}} \cos \frac{x}{R_0} = 1.$$

Avec l'angle α , la courbe est paramétriquement définie par les équations suivantes:

$$x = R_0 \alpha, \quad y = R_0 \operatorname{Log} \left(\frac{1}{\cos \alpha} \right).$$

$$R \cos \alpha = R_0, \quad R_0 \operatorname{ch} \frac{s}{R_0} = R,$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \operatorname{th} \frac{s}{2 R_0}.$$

d'où

$$e^{2\sigma\alpha} \cos \alpha = 1.$$

La fonction $\sigma(\alpha)$ définie par cette dernière condition est une fonction impaire et croissante avec α . Elle satisfait à l'équation différentielle:

$$\alpha \frac{d\sigma}{d\alpha} + \sigma = \frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha$$

qui permet d'obtenir aisément le développement limité:

$$\sigma = \frac{\alpha}{2} + \frac{\alpha^3}{24} + \frac{\alpha^5}{90} + \frac{17}{63 \times 80} \alpha^7,$$

c'est-à-dire:

$$\sigma = \frac{1}{4} \operatorname{sha} + \frac{\alpha^5}{1440} \left(13 + \frac{67}{14} \alpha^2 \right).$$

FORMULES APPROCHÉES POUR LES ARCS DE CHAINETTE D'ÉGALE RÉSISTANCE

Par suite, avec une approximation convenable, nous pourrions prendre la formule:

$$\operatorname{sha} = 4\sigma.$$

considérons la courbe réduite ($R_0 = 1$):

$$e^y = \frac{1}{\cos \alpha}, \quad e^{-y} = \cos \alpha;$$

d'où:

$$\operatorname{sh} y = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha}.$$

et une nouvelle forme de la relation entre σ et α :

$$\operatorname{sh}(2\sigma\alpha) = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha}.$$

(rigoureuse et calculable par logarithmes).

Soit, pour un même surbaissement σ , l'angle α' relatif à la parabole:

parabole $\operatorname{tg} \alpha' = 4 \sigma$ (rigoureusement)

chaînette d'égale résistance $\operatorname{sh} \alpha = 4 \sigma$ (approchée)

donc:

$$\operatorname{tg} \alpha' = \operatorname{sh} \alpha.$$

l'angle α' et l'argument α se correspondent donc par les formules fondamentales de la théorie des fonctions hyperboliques.

Connaissant donc α' (pour la parabole), les tables d'arguments de fonctions hyperboliques font immédiatement connaître la valeur approchée de α (en radians).

L'angle α est aussi exprimé en fonction du surbaissement par la formule approchée:

$$4 \sigma = \left(1 - \frac{8}{3} \sigma^2 \right).$$

La formule approchée donne, par exemple, pour la chaînette d'égale résistance:

$$\text{pour } \frac{1}{\sigma} = 8, \quad \operatorname{sh} \alpha = \frac{1}{2}, \quad \alpha = 0,48120 = 27^\circ 34',$$

$$\frac{1}{\sigma} = 7, \quad \operatorname{sh} \alpha = \frac{4}{7}, \quad \alpha = 0,54417 = 31^\circ 11'.$$

avec des erreurs absolues (par excès) respectivement de 3' et 6'.

25. *Expression de la dérivée du surbaissement, en tant que fonction de l'angle de pente.*

L'origine étant à la clef, soit :

$$x \sin \alpha - y \cos \alpha = \tilde{\omega}$$

l'équation de la tangente au point courant $M(x, y)$. Le surbaissement σ d'un arc est défini par la relation :

$$2\sigma = \frac{y}{x}$$

Donc :

$$2x^2 \cdot \frac{d\sigma}{du} = z \frac{dy}{du} - y \frac{dx}{du} = R(x \sin \alpha - y \cos \alpha) = \tilde{\omega} \cdot R.$$

$$\frac{d\sigma}{da} = \frac{\tilde{\omega} R}{2a^2}.$$

$2a$ est l'ouverture; R le rayon de courbure aux naissances, $\tilde{\omega}$ la distance du sommet de la clef aux tangentes aux naissances.

La dérivée est positive, pour les courbes utilisées. *Le surbaissement est fonction croissante de l'angle α d'inclinaison.*

Pour α très petit :

$$\sigma = \frac{a}{4}.$$

Ce sont là des formules générales pour toutes les courbes de voûtes.

26. COMPARAISON ENTRE DIVERSES PARABOLOÏQUES DEPENDANT DU SEUL PARAMÈTRE DE SIMILITUDE. COURBES DE RIBANCOUR.

Il s'agit de la parabole, de la chaînette ordinaire, de la chaînette d'égale résistance de Coriolis, du cercle, de la cycloïde et d'une développante de l'astroïde (ces deux dernières courbes seront étudiées par la suite).

Pour un même surbaissement, elles se classent par les résultats numériques, dans un ordre parfaitement établi et qui est toujours le même.

Les expressions respectives des développements de a et du rayon de courbure R aux naissances en fonction de σ sont:

parabole	$a = 4\sigma \left(1 - \frac{16}{3} \sigma^2\right)$	$\frac{R}{R_0} = 1 + 6 \sigma^2$
chaînette	$4\sigma \left(1 - 4 \sigma^2\right)$	$1 + 4 \sigma^2$
chaînette d'égale résistance	$4\sigma \left(1 - \frac{8}{3} \sigma^2\right)$	$1 + 2 \sigma^2$
cercle	$4\sigma \left(1 - \frac{4}{3} \sigma^2\right)$	1
cycloïde	4σ	$1 - 2 \sigma^2$
développante d'astroïde	$4\sigma \left(1 + \frac{4}{3} \sigma^2\right)$	$1 - 4 \sigma^2$

D'une manière générale, pour ces courbes:

$$\frac{R}{R_0} = 1 + 2 (1 - k) \sigma^2$$

$$a = 4 \sigma \left(1 + \frac{4}{3} (k - 2) \sigma^2\right)$$

en leur attribuant un *indice* k , qui est:

pour la parabole	$k = -2$
chaînette ordinaire	-1
chaînette d'égale résistance	0
cercle	1
cycloïde	2
développante d'astroïde	3

Ces résultats, obtenus isolément, seront expliqués ultérieurement.

Il se trouve que les courbes précédentes ont été étudiées (en vue de leurs applications aux problèmes de ponts) séparément

les unes des autres; mais, qu'en fait, elles se trouvent géométriquement liées par des propriétés remarquables *et qu'elles sont membres d'une même famille importante de courbes planes: les courbes de RIBAUCCOUR.*

Qu'il s'agisse de a ou du rapport $\frac{R}{R_0}$, pour un même surbaissement σ , les écarts sont réguliers, quant on passe d'une de ces courbes à la suivante, dans l'ordre qui vient d'être précisé: l'écart angulaire est:

$$\Delta a = \frac{16}{3} \sigma^3$$

C'est ce qui explique la régularité de la variation de l'angle a dans les exemples des ponts d'Orléans et de Verjûx (où les angles sont loin d'être infiniment petits).

Observons finalement que, *pour la cycloïde*, $a = 4\sigma$, en première et deuxième approximation. En introduisant des termes du cinquième ordre:

$$a = 4 \sigma \left(1 + \frac{256}{45} \sigma^4 \right).$$

27. TRANSFORMATION DE LA FORMULE D'APPROXIMATION POUR LE DÉBOUCHÉ SUPERFICIEL DES COURBES DE RIBAUCCOUR

Reprenons les résultats énoncés, relatifs à l'aire d'un segment convexe.

L'expression du terme correctif ε est:

$$\varepsilon = \frac{R_0^2}{60} a^5 - \frac{R_0 (R_0 - R_n)}{360} a^3;$$

(sous la condition que la courbe admette l'axe Oy pour axe de symétrie). R est le rayon de courbure aux naissances.

Dans le cas des courbes Ribaucour, nous établirons au paragraphe 48 la formule suivante:

$$\frac{R_0 - R_n}{R_0} = \frac{k - 1}{2} a^2.$$

et par suite l'expression de ε se réduit, pour ces courbes, à:

$$\varepsilon = \frac{13 - k}{720} R_0^2 a^5.$$

Dans cette formule, on prendra $a = 4 \sigma$, pour introduire le surbaissement σ :

$$\varepsilon = \frac{64}{45} (13 - k) R_0^2 \sigma^5.$$

28. LE RAYON DE COURBURE MOYENNE

Puisqu'il s'agit de comparer des arcs de diverses courbes ayant même portée, la variable d'intégration doit être l'abscisse x . La courbure moyenne sera donc définie par l'intégrale:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{a} \int_0^a \frac{dx}{R}$$

c'est-à-dire:

$$\frac{a}{r} = \int_0^a \cos \alpha \, du = \sin \alpha.$$

Le rayon r de courbure correspondant aura donc l'expression générale suivante:

$$r = \frac{a}{\sin \alpha}$$

La projection horizontale du rayon correspondant à la courbure moyenne est ainsi égale à la demi-portée.

Cette proposition est générale; elle s'applique à tous les arcs tangents à la clef à l'horizontale.

Pour une courbe complète (avec $\alpha = \frac{\pi}{2}$), $r = a$.

Pour $\alpha = 30^\circ$, $r = 2 a$. *Le rayon de la courbure moyenne serait égal à la portée* (ce qui est pratiquement réalisé dans grand nombre de voûtes).

Une conséquence immédiate de la formule, qui vient d'être établie c'est que, pour une portée donnée, r et α son liés. Assurer, par suite, une valeur bien déterminée de la courbure moyenne (ce qui est important mécaniquement dans des théories d'assimilation à des pièces encastrées) c'est du même coup assurer une valeur déterminée à l'angle α .

Si donc, *pour une montée et une ouverture données, la courbure moyenne est imposée à des courbes* (dépendant de plus d'un paramètre), *l'angle d'inclinaison aux naissances pour ces diverses courbes est le même*; et, réciproquement à un même angle correspond une même courbure moyenne.

Ces courbes ont le même sommet à la clef, avec même tangente horizontale. Elles aboutissent aux mêmes naissances, où elles sont en contact. Elles ont même courbure moyenne. Si l'épaisseur suit une loi fonction de l'angle d'inclinaison et si la même épaisseur est admise à la clef, elles ont donc même épaisseur à la naissance.

De plus, *le débouché superficiel* — aux termes correctifs près — *est le même.*

Les courbes satisfaisant à toutes ces conditions sont pratiquement identiques, bien que leurs rayons de courbure extrêmes présentent quelques différences.

V. ARCHES ELLIPTIQUES

29. Détermination de l'arc elliptique tangent aux naissances.

Dans le cas de l'ellipse représentée par les équations:

$$x = nu \quad , \quad y = m(1 - \cos u) \quad , \quad \operatorname{tga} = \frac{m}{n} \cdot \operatorname{tgu} \quad , \quad R_0 = \frac{n^2}{m}$$

au moyen de l'anomalie excentrique u , le problème de détermination de cet arc elliptique, connaissant $2a$, f , et l'angle α aux naissances, dépend des équations

$$a = nu \quad , \quad f = m(1 - \cos u),$$

$$2\sigma \quad \frac{m}{n} \cdot \frac{1 - \cos u}{\sin u} = \frac{m}{n} \cdot \operatorname{tg} \frac{u}{2} \quad ,$$

$$2\sigma \operatorname{ctga} = \frac{\cos u}{1 + \cos u} \quad ;$$

on calculera au préalable, au moyen des données, une constante E

$$E = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{2\sigma} - 1,$$

et l'anomalie excentrique des naissances sera définie par

$$\cos u = \frac{1}{E}.$$

Par exemple, dans le cas des données théoriques du pont d'Orléans:

$$a = 22,40 \text{ m}, \quad f = 6,40 \text{ m} \quad \frac{1}{\sigma} = 7,$$

$$\alpha = 33^{\circ} 01' 29'' \quad \operatorname{tg} \alpha = 0,6500246,$$

$$\frac{1}{E} = 0,7842618$$

$$u = 38^{\circ} 21' 01'' 5$$

D'où pour les longueurs des demi-axes m et n de l'ellipse et le rayon de courbure à la clef:

$$\begin{aligned} m &= 29,6656 \text{ mètres}, & \frac{n}{m} &= 1,2169 \\ n &= 36,1007 \text{ mètres}, \\ R_0 &= 43,9318 \text{ mètres}. \end{aligned}$$

L'arc elliptique, tangent aux naissances de l'intrados du pont Boucicaut:

$$a = 20, \quad f = 5, \quad \frac{1}{\sigma} = 8,$$

se détermine avec:

$$E = 1,5797372, \quad \frac{1}{E} = 0,6330167,$$

d'où l'anomalie excentrique:

$$u = 50^{\circ} 43' 37'',$$

et les demi-axes de l'ellipse :

$$m = 13,6222 \text{ mètres,}$$

$$n = 25,8332 \text{ mètres}$$

$$\frac{n}{m} = 1,89624,$$

avec un rayon de courbure à la clef :

$$R_o = 48,990 \text{ m.}$$

VI. ARCHES CYCLOÏDALES

30. ARCS CYCLOÏDAUX COMMUNS

L'emploi de la cycloïde est particulièrement intéressant, ainsi que le mettront en lumière les résultats de calculs.

Les équations de la cycloïde ordinaire seront prises sous la forme :

$$x = \frac{R_o}{4} (2a + \sin 2a) \quad , \quad y = \frac{R_o}{4} (1 - \cos 2a) ;$$

la tangente à la clef étant l'axe Ox .

R_o désigne le rayon de courbure de la cycloïde à la clef. Quant au paramètre de représentation, c'est l'angle a d'inclinaison de la tangente sur Ox :

$$\operatorname{tga} = \frac{dy}{dx} .$$

$$\frac{dx}{da} = R_o \cos^2 a \quad , \quad \frac{dy}{da} = R_o \sin a \cos a .$$

La loi de courbure est donc

$$R = R_o \cos a ;$$

le rayon de courbure décroît de la clef vers les reins, *sans jarret*, et, lorsque la courbe est complète jusqu'aux rebroussements :

$$a = \frac{\pi}{2} \quad x = \frac{R_o}{4} \pi \quad , \quad y = \frac{R_o}{2} \quad \sigma = \frac{1}{\pi} .$$

L'expression générale de la fonction $\sigma(a)$ est pour la cycloïde:

$$2\sigma = \frac{1 - \cos 2a}{2a + \sin 2a}.$$

$$\frac{d}{da} \left(\frac{1}{\sigma} \right) = - \frac{4a \sin 2a}{(1 - \cos 2a)^2}, \quad \frac{d\sigma}{da} > 0;$$

σ est bien une fonction croissante avec la variable a .

$$\text{Pour } a = 30^\circ, \quad \frac{3}{2\sigma} = 2\pi + 3\sqrt{3}$$

$$\frac{1}{\sigma} = 7,6528917, \quad R_0 = 8f.$$

$$\text{Pour } a = 45^\circ, \quad \frac{1}{\sigma} = \pi + 2 = 5,1416.$$

La fonction définie par l'équation:

$$z(x) = \frac{x + \sin x}{1 - \cos x},$$

$$\frac{dz}{dx} = - \frac{x \sin x}{(1 - \cos x)^2},$$

donne lieu au développement limité:

$$\frac{1}{4} xz = 1 + \frac{x^4}{720}$$

d'où

$$4\sigma = a \left(1 - \frac{a^4}{45} \right).$$

Tandis que pour le cercle $\sigma = \frac{1}{2} \operatorname{tg} \frac{a}{2}$,

et pour la parabole ordinaire $\sigma = \frac{1}{4} \operatorname{tg} a$,

le surbaissement des arcs cycloïdaux communs se réduit donc

très sensiblement à :

$$\sigma = \frac{a}{4}$$

(en négligeant le terme $\frac{a^5}{45}$ et les termes suivants).

31. EMPLOI DES CYCLOÏDES PROPORTIONNELLES DE FERMAT

Les équations paramétriques de ces courbes, projections de la cycloïde ordinaire, sont :

$$x = \frac{n}{4} (2u + \sin 2u) \quad y = \frac{m}{4} (1 - \cos 2u),$$

en fonction d'un argument u de représentation :

$$\frac{dx}{du} = n \cos^2 u, \quad \frac{dy}{du} = m \sin u \cos u,$$

$$\frac{dy}{dx} = \operatorname{tga} = \frac{m}{n} \cdot \operatorname{tgu}.$$

Par dérivation de cette dernière formule :

$$\frac{da}{\cos^2 a} = \frac{m}{n} \cdot \frac{du}{\cos^2 u} = \frac{m}{n^2} \frac{dx}{\cos^4 u} = \frac{m}{n^2} \cdot \frac{R \cos a \, da}{\cos^4 u},$$

d'où la loi de courbure :

$$R = \frac{n^2}{m} \cdot \frac{\cos^4 u}{\cos^3 a},$$

(sous une forme calculable par logarithmes) et en fonction de a :

$$\frac{m^3 n^2}{R} = \frac{(m^2 \cos^2 a + n^2 \sin^2 a)^2}{\cos a}.$$

A la clef :

$$R_0 = \frac{n^2}{m}.$$

La formule pour le surbaissement est :

$$2\sigma = \frac{m}{n} \cdot \frac{1 - \cos 2u}{2u + \sin 2u}.$$

La forme de cette dernière formule permet l'utilisation immédiate des tables établies pour le cas de la cycloïde commune.

Le rebroussement correspond à $u = \frac{\pi}{2}$.

Rebroussement:

$$u = a = \frac{\pi}{2}, \quad x = \frac{n\pi}{4}, \quad y = \frac{m}{2},$$

$$\sigma = \frac{m}{n\pi},$$

Le jarret, s'il existe, correspond aux équations:

$$\operatorname{tg}^2 a = \frac{3m^2 - 4n^2}{n^2}, \quad \operatorname{tg}^2 u = \frac{3m^2 - 4n^2}{m^2};$$

$$\frac{\sin u}{\sin a} = \frac{\sqrt{3}}{2} \left(\text{quelle que soit la valeur de } \frac{m}{n} \right).$$

$$\frac{R_0}{R} = \frac{16}{3} \frac{n^3}{m^4} \sqrt{\frac{m^2 - n^2}{3}};$$

la condition d'existence des jarrets est: $n < m \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Proposons-nous au moyen de ces cycloïdes de Fermat, de résoudre le problème de la construction d'une arche dont les données sont l'ouverture $2a$, la montée f et l'angle α d'inclinaison aux naissances.

σ et a étant connues, l'angle u de la représentation paramétrique dépend de la résolution de l'équation transcendente:

$$2a \cotg u = \frac{\sin 2u}{2u + \sin 2u}.$$

c'est-à-dire de l'équation de Képler:

$$U = E \sin U$$

avec $U = 2u$ et une constante E (la même que pour l'arc elliptique)

$$E = \frac{\operatorname{tga}}{2\sigma} - 1$$

Par exemple, dans le cas des données du nouveau pont d'Orléans:

$$a = 22^m,40 \quad , \quad f = 6^m,40 \quad , \quad \frac{1}{\sigma} = 7$$

$$a = 33^\circ 01' 29'' \quad \text{tg } a = 0,6500246$$

$$E = 1,2750861 \quad ; \quad \frac{1}{E} = 0,7842618;$$

la résolution de l'équation de Képler donne:

$$U = 67^\circ 29' 30''$$

$$u = 33^\circ 44' 45''$$

d'où ensuite:

$$m = 41,47852 \text{ mètres,}$$

$$n = 43,63031 \text{ mètres,}$$

$$R_3 = 43,81436 \text{ mètres.}$$

Les paramètres m et n sont relativement voisins. Ce qui exprime que *la fibre moyenne en coténoïde réalisée dans le projet du pont d'Orléans, alors qu'elle était assez distincte de la chaînette proprement dite, est sensiblement en forme de cycloïde ordinaire.*

(à suivre)

N O T E

RECÓRDURI IN CONSTRUCȚIA PODURILOR DE BETON ARMAT

Dl. Ing. *C. Chambaud* publică în revista « *Travaux* » (Nr. 79/939) un articol foarte interesant și documentat asupra acestei chestiuni, ocupându-se în special de podurile record din Franța.

1. **Poduri de beton armat în arc, cu tablier superior.** Primul pod mare

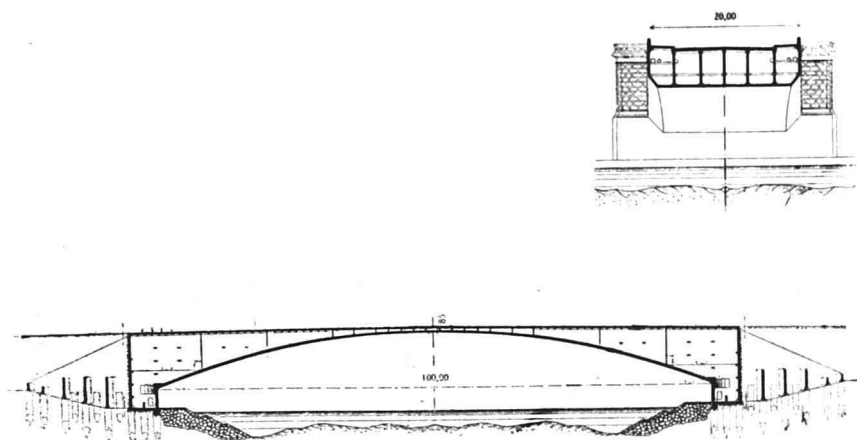


Fig. 1.

de beton armat de acest fel a fost *podul peste Tibru la Roma* (1911) cu o deschidere de 100 m și $\frac{f}{l} = \frac{1}{10}$ (fig. 1). Apoi, *podul din Minneapolis, peste Mississippi*, (1921) cu $l = 121,90$ m; *podul de la Caille, peste torentul des Usses* (1928) cu deschiderea de 140 m și $\frac{f}{l} = \frac{1}{5}$ (fig. 2); *podul dela Plougastel pe Elorn* (1930) cu deschiderea $l = 172,60$ și $\frac{f}{l} = \frac{1}{6}$ (fig. 3); *podul dela Tranebergsund, lângă Stockholm* (1934) cu $l = 181,00$ m și

$\frac{f}{l} = \frac{1}{6,9}$. În fine trebuie să amintim podul în construcție dela Sandö (Suedia) cu $l = 264$ m, care va fi cel mai mare din lume.



Fig. 2.

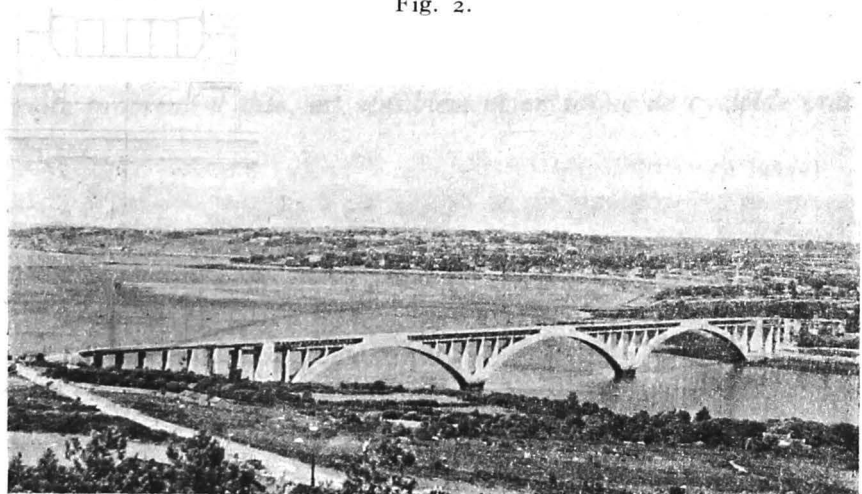


Fig. 3.

2. Poduri de beton armat în arc, cu tablierul suspendat. În această direcție, Franța a deținut totdeauna recordul, deținându-l și acum cu podul la Roche-Guyon (Seine-et-Oise), pe Sena (fig. 4). Podul s'a executat în 1934, are arce încastrate, este pentru șosea și are o deschidere de 161 m cu $\frac{f}{l} = \frac{1}{7}$.

3. Franța deține recordul și pentru podurile de beton armat în bow-strings prin podul executat la *Oued Mellègue în Tunis* în 1927 (fig. 5).

Podul are deschiderea 92 m și $\frac{f}{l} = \frac{1}{6}$.

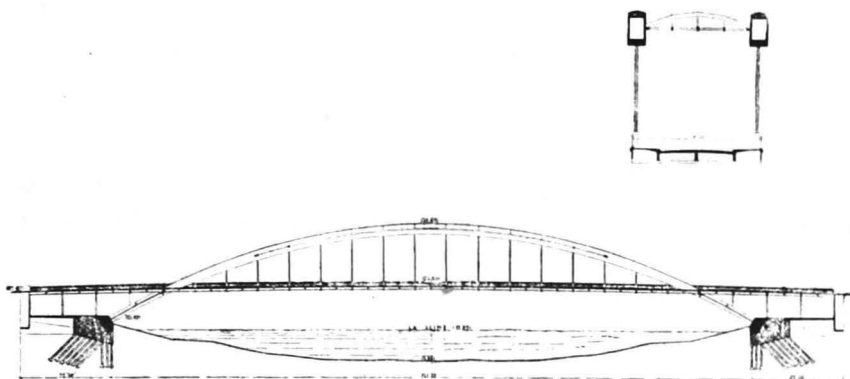


Fig. 4.

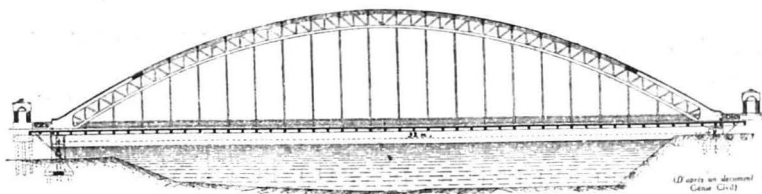
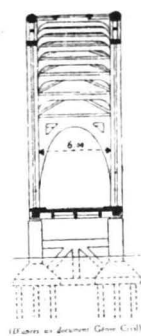


Fig. 5.

4. *Paserela dela Ivry*, peste Sena, deține recordul în deschideri pentru poduri de beton armat cu zăbrele și grinzi continui (fig. 6). Podul are

deschiderea maximă de 134,93 m și servește pentru canalizarea electrică și pentru pietoni.

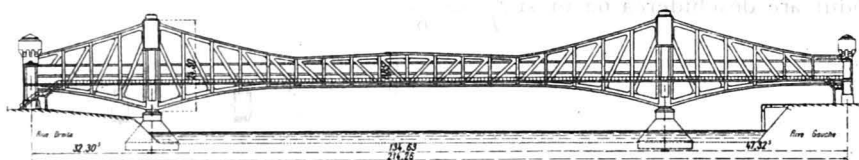


Fig. 6.

5. Podul de șosea dela *Villeneuve-Saint-Georges*, pe *Sena* (fig. 7), care se găsește în construcție va fi record mondial de grindă cantilever cu 3.

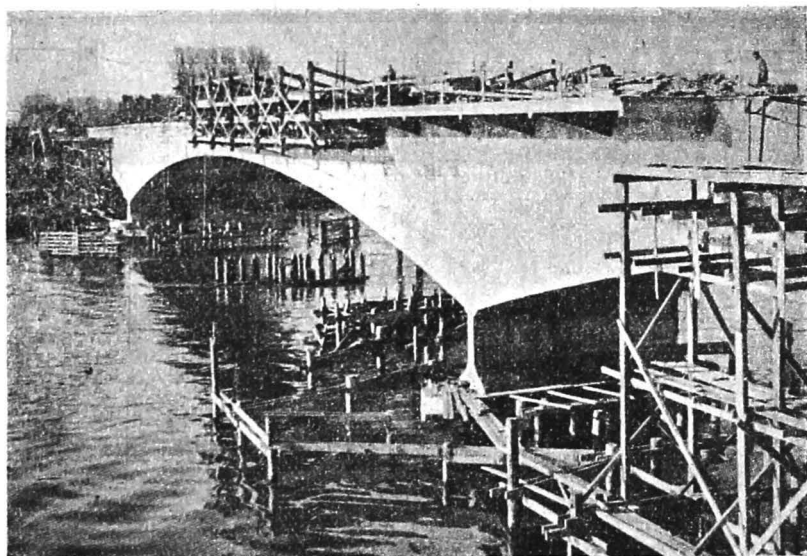


Fig. 7.

travee, din care, deschiderea centrală are 78 m, celelalte două deschideri laterale câte 41 m.

Șt. Bălan

CÂTEVA INCERCĂRI EXPERIMENTALE PE UN MOTOR DIESEL

Vom da după revista « Sulzer » Nr. 2 1939, câteva rezultate din încercările făcute cu un motor Diesel monocilindric marin, cu diametrul de 720 mm., și cursa 1250 mm.

S'a măsurat temperatura gazelor de scăpare, temperatura în piston, culasă și în cămașa cilindrului la diferite regimuri de mers a motorului.

S'au făcut măsurători la fel asupra deformațiilor pistonului în timpul mer-sului motorului și asupra variației presiunii în spatele segmentelor pisto-nului.

Din studiul temperaturilor s'a dedus că injecția directă a combustibi-lului dă naștere la periferia pistonului la temperaturi mai ridicate decât cele ce se obțin în injecția pneo-matică. Din această cauză apar în piston solicitări de natură termică diferite, care a făcut să se adopte alte forme de piston pentru mo-toarele cu injecție directă.

În primul grafic (1) (fig. 2), se remarcă valorile ridicate ce se ob-țin la sarcini mari, din graficul 2 (fig. 2) când puterea crește, după legea după care lucrează elicea, creșterile de temperatură sunt mai mici.

În graficul 3 (fig. 2) remarcăm că temperatura pistonului crește când numărul de ture scade — toate celelalte condițiuni rămânând același. Aceasta se explică, prin aceea, că reducând presiunea de baleiaj, nu se mai poate face o umplere completă a cilindrului cu aer proaspăt.

Graficul 4 (fig. 2) demonstrează rolul jucat de cantitatea de aer de baleiaj.

În figura 3 sunt trecute deformațiile capului pistonului în timpul mer-sului la plină sarcină.

Aparatul de măsură întrebuințat pentru aceste experiențe a fost o bo-bină de înaltă frecvență a cărei curent este modulată de variația distanței, între fundul pistonului și miezul ei. S'a reușit să se măsoare separat defor-mațiile statice a pistonului sub influența încălzirii, care ridică cu 0,9 mm. fundul pistonului în centrul său, și aceia datorită împingerii gazelor care are o valoare de 0,3 mm. pentru o presiune de 60 atmosfere în camera de combustie.

Deci solicitările datorite căldurii corespund în proporția 3:1 acelor produse de presiunea combustiei.

O serie de interesante măsurători sunt trecute în figura 4 asupra pre-siunii ce domnește în spatele segmentelor.

Se observă că presiunea măsurată după primul segment este aproape la fel cu cea din camera de combustie, în timp ce după cel de al doilea

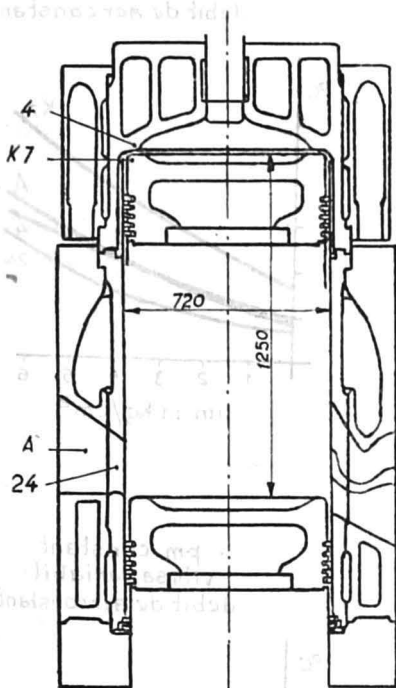


Fig. 1. — Punctele unde s'au făcut măsurătorile de temperatură.

nu se mai atinge decât 8 atmosfere la punctul maxim, ceea ce ne arată, eficienta formei alese de segment.

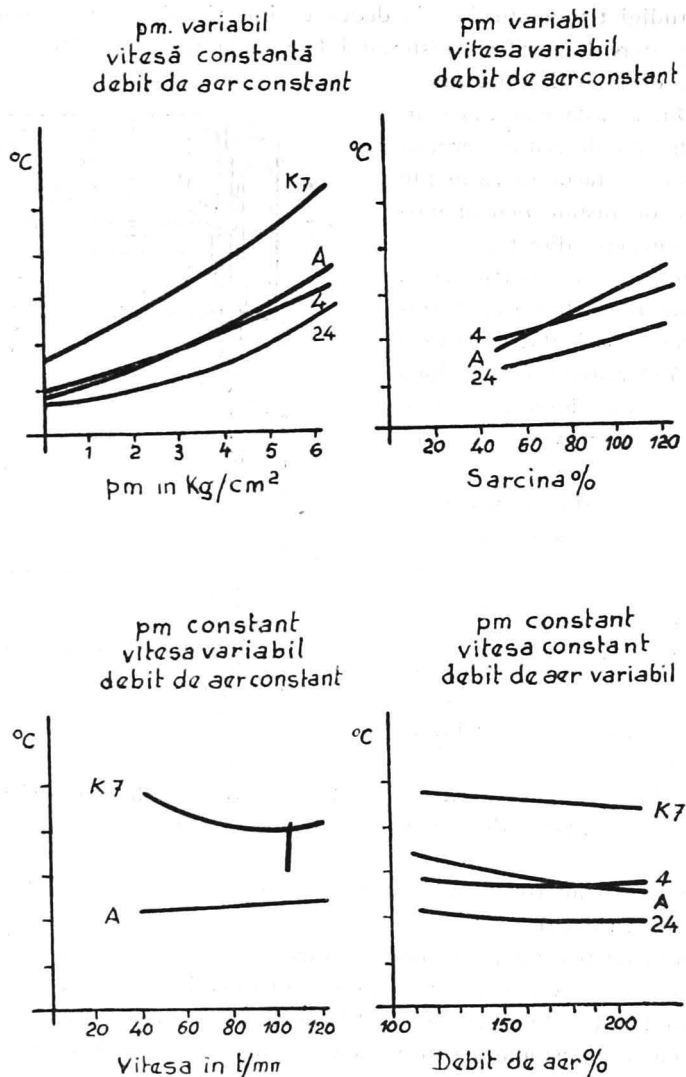


Fig. 2. — Temperaturile măsurate pe un motor monocilindric Sulzer la diferite regimuri de mers: A, Temperatura gazelor de scăpare; 4, k 7, 24. Punctele unde s'au măsurat temperaturile.

Lățimea canalului segmentului joacă un rol însemnat, căci s'ar putea întâmpla din cauza deformațiilor termice segmentul să se întepenească și să nu se mai poată asigura etansitatea.

Măsurarea mișcărilor făcute, în timpul mersului motorului, de culasa cilindrului, dă prețioase indicații asupra solicitărilor impuse batiului, de funcționarea motorului.

S'a putut măsura și s'a găsit că în momentul aprinderii, culasa se deplasează cu $\sim 0,6$ mm. în sus.

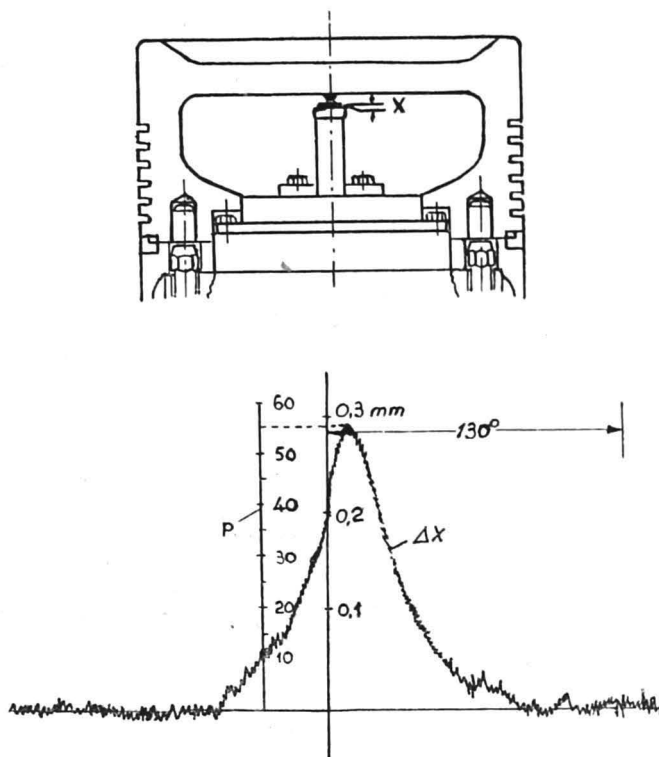


Fig. 3. — Incovoierea fundului pistonului sub influența presiunii gazelor, la 128 ture/minut și pentru o presiune medie de $6,02 \text{ kg/cm}^2$. p presiunea în kg/cm^2 . Δx deplasarea fundului pistonului în centru.

Aceleași valori le atinge și în mișcările laterale, cari prezintă alura caracteristică oscilațiunilor amortizate.

Biela și manivela în momentul aprinderii sunt supuse la supraîncărcări, cu atât mai importante, cu cât ridicarea de presiune în cilindru în prima fază a combustiei este mai rapidă.

Solicitățile provocate de o bruscă ridicare a presiunii, admițând o compresie de 35 atmosfere și o presiune maximă de 60 atmosfere, corespunde pentru biela la o valoare de ~ 80 atmosfere.

Interes special prezintă și încercările de combustibil pe acelaș motor.

kg/cm²

P. M. Sup.

P. M. Inf

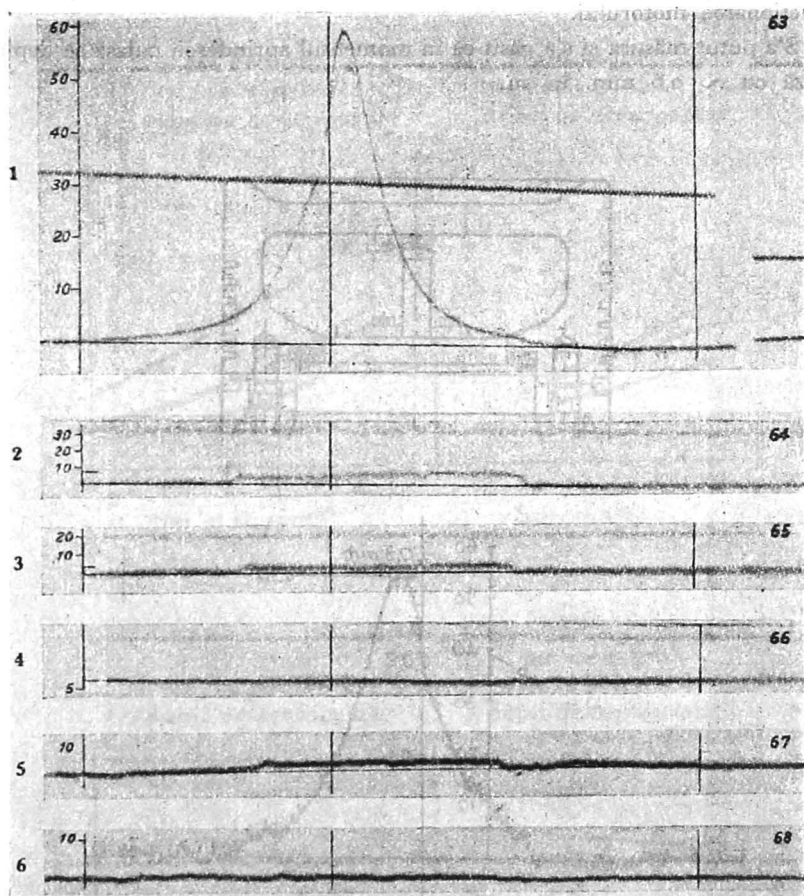


Fig. 4. — Măsurări de presiuni în spatele segmentelor de piston (segmente etanșe la gaz, cu piston de oțel). Viteza la plină sarcină 120 ture/minut, p medie 5,33 kg/cm², puterea 731 C.P.

N. Constantinescu

NOTE DIFERITE

1. *Tabla dublă de construcție A.T.G.*, constă din două fire de tablă în care se imprimă din loc în loc conuri care apoi se sudează electric prin puncte, în vârfurile conurilor. Imprimarea conurilor se face cu mașina prin simplă ambutisare. Experiențele făcute la Școala Tehnică Superioară din Köthen, au arătat că, la îndoire, o asemenea tablă dublă compusă din două foi de câte 1 mm grosime și 8 înălțime totală, rezistă la fel ca o tablă simplă de 5 mm grosime. Economia de material și greutate

este de 60%. Se presupune că mărind și mai mult înălțimea conurilor, rezistența ansamblului crește și mai mult. Incercări au și fost făcute cu foi de 3 mm grosime și distanță între ele de 40 mm. A.T.G.-ul se produce astăzi în lățime de 600 mm, constând din foi de 1-3 mm grosime

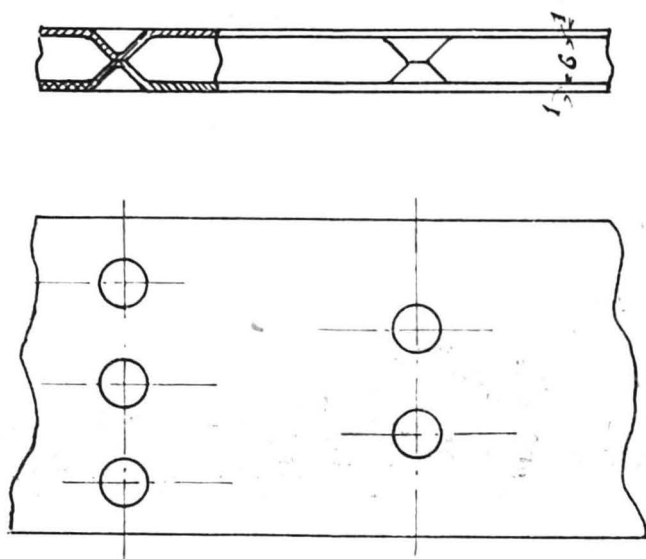


Fig. 1

din tablă de fier cât și din tablă de Aluminium și Hidronalium dela 0,5—3 mm grosime. La o înălțime totală de 10 mm se întrebuințează foi de tablă de aproximativ 2 mm grosime. Acest produs se poate întrebuința și în construcția automobilă, iar umplut cu materii izolatoare, constituie un foarte bun perete izolant la caroserii.

Incercări s'au făcut și cu imprimări de conuri la una din foile componente; natural rezistența este mai redusă.

2. *Determinarea bădăii la motoare.* Cu toată importanța pe care o prezintă bătaia ce o produce un combustibil în motor, nu s'a reușit până astăzi a se determina și în laborator.

Aparatul admis oficial în Germania pentru asemenea încercări este construit recent de Jentzsch și pare a da rezultatele așteptate. Problema care s'a pus este legătura între datele combustibilului și presiunea aerului, analog cum se petrece fenomenul și în motor. Resultatul care se întrevedea a fost întrucâtva confirmat; într'adevăr, caracteristicile de aprindere și ardere ale unui combustibil, care determină de fapt bătaia, sunt influențate de raportul de compresie a motorului, deci de presiunea aerului în care are loc fenomenul. Deși rezultatele obținute în laborator

cu acest aparat sunt comparabile cu cele obținute în motoarele de încercări, totuși se continuă încercările pentru perfecționarea lui.

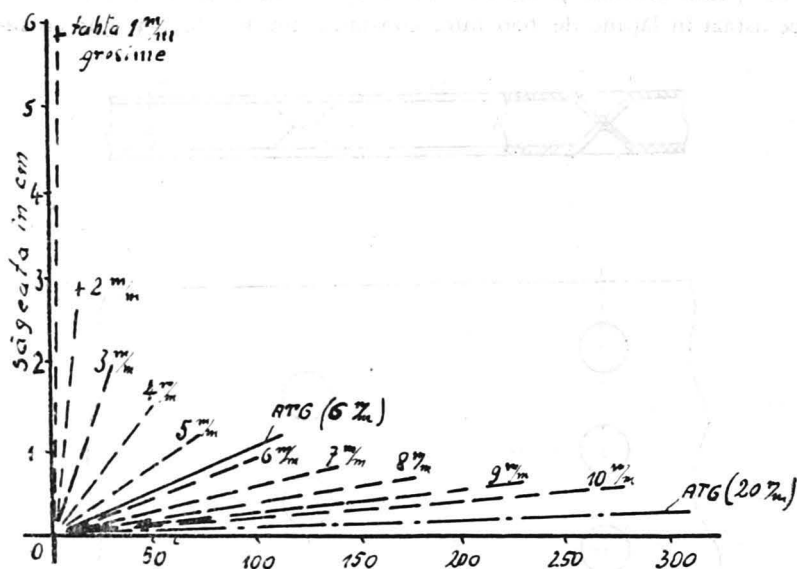


Fig. 2

3. *Wright Aeronautical Corp. Paterson N.J.*, a construit un motor în dublu stea, 18 cilindri, de 20.000 CP. destinat pentru aeronautica americană. Motorul a fost încercat într'un sbor peste Pacific comportându-se bine.

4. *Royal Aircraft Establishment din Fernborough (Anglia)* a construit un aparat electric pentru măsurarea directă a puterii unui motor de automobil sau aviație. Până în prezent puterea motoarelor de automobil nu s'a putut măsura direct și cu precizie, fiind o problemă care așteaptă încă deslegare. Cele mai avansate metode se întrebuințează la încercarea motoarelor de aviație unde puterea se obține prin măsurarea turației motorului și a tracțiunii elicei. Aceasta din urmă se poate măsura utilizând o elice tip sau prin măsurarea reacțiunii în schimbătorul planetar, dela care primește elicea mișcarea. Pe baza acestor două date prin calcul se deduce puterea motorului. Aparatul electric amintit mai sus își propune a da puterea direct fără calcule preliminare. Problema dificilă constă în a face automat înmulțirea între numărul de ture și cuplu, componentele cunoscute ale puterii.

Problema a fost rezolvată după principiul schemei din fig. ce urmează. Dela axa cardanică W. se pune în mișcare o generatrice G. pt. curent alternativ, având poli cu magnetism permanent. Forța electrometrică

produsă va fi proporțională cu turația axei, deci a motorului. Axa cardanică se taie apoi în două realizându-se transmiterea mișcării printr'un

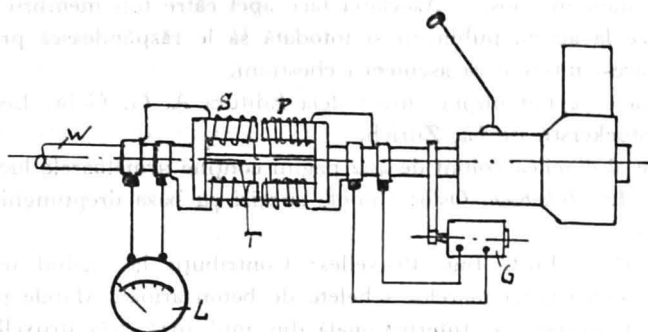


Fig. 1.

sistem elastic: o bară de torsiune T. sau resoarte. Ambele capete se moșorează cu sârmă, transformându-le în primarul P. și secundarul S, ai unui transformator. Secundarul se leagă apoi la un volmetru L. Bobinelor primar și secundar li se dă inițial un anumit decalaj. Curentul alternativ produs de G. trecând prin primar induce în secundar o F.E. a cărei mărime depinde de decalajul înfășurărilor, care depinde la rândul său de cuplul ce urmează a fi transmis dela un capăt la celălalt al axei W; F. E. indusă în secundar crește cu puterea motorului și anume: 1. ca funcțiune de turație și 2. ca funcțiune de cuplu. În felul acesta voltmetrul L., etalonat special, indică direct puterea pe care o transmite axa cardanică.

(A.T.Z., 14, 25 Iulie 1939).

Gh. Vasilca

PUBLICAȚIA ANUALĂ A ASOCIAȚIEI INTERNAȚIONALE DE PODURI ȘI ȘARPANTE

Asociația Internațională de Poduri și Șarpante publică în fiecare an câte un volum cuprinzând lucrări prezentate de către membrii *Asociației* și tratând probleme actuale privitoare la construcțiile metalice și de beton armat. Lucrările trebuesc să fie originale și pentru a fi publicate se cere să nu mai fi apărut în nici o altă publicație. De asemenea lucrările prezentate trebuie să trateze chestiuni noi interesând câmpul de activitate al *Asociației*. Prin întocmirea îngrijită a volumelor se caută ca ele să aducă o reală îmbogățire a literaturii tehnice.

Pentru a face cât mai ușor de obținut aceste volume, *Asociația* a stabilit un sistem de abonamente care să permită cumpărarea unui volum cu prețul de 12 frs. Elvețieni, față de 30 frs. cât este prețul de vânzare la librării. Ca să se mențină acest sistem este însă nevoie de un număr cât mai mare de abonați.

Cu ocazia apariției celui de al cincilea volum pe anul curent, — care cuprinde o serie de lucrări interesante, după cum se vede din tabla de materii pe care o dăm mai jos, — Asociația face apel către toți membrii săi ca să se aboneze la aceste publicații și totodată să le răspândească printre toți acei pe care-i interesează asemenea chestiuni.

Volumele se pot obține direct dela Editura A. G. Gebr. Leemann și Comp., Stockerstrasse 64, Zürich.

Cel de al cincilea volum de 422 pagini conține următoarele lucrări:

1. *A. Aas Jakobsen*, Oslo: Cupole subțiri cu bază dreptunghiulară sau poligonală.

2. *L. Baes*, Prof. Ing. Bruxelles: Contribuții la studiul tendințelor actuale în construcția marelor schelete de beton armat. Marele palat dela Expoziția Universală și Internațională din anul 1935 dela Bruxelles. Construcții importante în arc, de beton armat.

3. *H. Bastien*, Ing. Șef P.L.M. Paris: Poduri metalice și poduri cu grinzișoare înglobate în beton, în construcțiile căilor ferate franceze.

4. *A. Berger*, Ing. Șef Duisburg: Câteva particularități la montajul podului dela Lille-Belt.

5. *L. Beschkin*, Ing. Paris: Determinarea lățimii utile a dalelor cu nervuri, la partea comprimată.

6. *C. S. Chettoe*, Londra: Câteva poduri pentru șosea construite de curând în Anglia.

7. *A. Engelund*, Copenhaga: Noul pod dela Storström din Danemarca.

8. *B. Enyedi*, Dr. Ing. Budapesta: Tablouri cu eforturile normale și variațiile de temperatură pentru calculul grinzilor în arc.

9. *U. Finsterwalder*, Dr. Ing. Berlin: Intrebuințarea oțelurilor de mare rezistență la construcțiile de beton armat.

10. *O. K. Fröhlich*, Dr. Ing. Mannheim: Calculul aproximativ al variației în timp al curenților interstițiali în eprubete de argilă supuse la o sarcină și a deformațiilor rezultând din această încărcare.

11. *T. C. Grisenthwaite*, Londra: Intrebuințarea sudurei la construcția noului pod *Victoria* dela Bath.

12. *V. Havrák*, Dr. Ing. Budapesta: Grinzile continue cu articulații elastice.

13. *M. Hetényi*, Dr. Pittsburgh U.S.A.: Cupole sferice subțiri, supuse la încovoiere axială simetrică.

14. *J. Jáky*, Prof. Dr. Ing. Budapesta: Teoria clasică a împingerii pământului, ținând seama de deplasarea zidului de sprijin.

15. *J. Krebitz*, Dr. Graz: Influența sarcinilor dinamice asupra unei grinzi.

16. *A. de Marneffe*, Prof. Liège: Calculul direct al grinzii Vierendeel prin metoda sistemelor echivalente.

17. *C. S. Proctor*, Ing. consultant New-York: Fundațiile podurilor.

18. *A. Pucher*, Dr. Charlottenburg: Calculul eforturilor de dilatație la plăcile subțiri de rotație, cu ajutorul funcțiunilor de eforturi.

19. *G. Rodio*, Dr. Ing. Milano: Consolidarea fundațiilor la poduri.
20. *L. Rucquoi*, Bruxelles: Studii, cercetări și realizări în domeniul construcțiilor metalice în Belgia.
21. *C. Taglicozzo*, Prof. Dr. Ing. Dr. Mat. Roma: Flambajul arcelor.
22. *E. Tonoja*, Fuenterabia: Placa subțire a construcției « Fronton Recoletos » din Madrid.
23. *W. Wierzbicki*, Prof. Dr. Varșovia: Aplicarea metodei celor mai mici pătrate la calculul arcelor.
24. *W. M. Wilson*, Illinois U.S.A.: Incercări pe poduri în arc de beton armat.

M. S.

ȘTIRI SCURTE

* La această rubrică, în numărul pe Septembrie, s'au dat câteva date tehnice relative la construcția celui mai mare pod de beton armat din lume, *la Sandö*, în Suedia. Acest pod avea o deschidere de 266 m. Aflăm din ziare că podul s'a rupt după decofrare, cam la mijloc. Catastrofa s'a produs în câteva secunde și a costat viața a 17 lucrători.

* În „*Sudura*“ (Nr. 3 III), D-l Ing. L. Karmiol, dă câteva date interesante, relative la reconstruirea fermelor Polonceau, care acopereau hala de turbine a Intreprinderilor Electromecanice Timișoara.

Șt. Bălan

* Prin decretul din Mai 1935 s'a declarat de utilitate publică anteproectul primei autostrade franceze denumită « de Vest », destinată a face legătura între *Paris* și drumurile naționale spre *Bretania* și *Normandia*. Această primă porțiune are o lungime de 30 km., 40 m. lățime și cuprinde un tunel la St. Cloude de 830 m. lungime. Raza minimă pentru curbe este de 1000 m., panta maximă 5%, declivitățile de sens contrar fiind racordate prin curbe de 5000 m. rază, realizându-se astfel o vizibilitate pe 250 m. Lucrarea care se află într'un stadiu înaintat ar trebui să fie gata în condițiuni normale la sfârșitul anului 1940.

* Pentru dezvoltarea agriculturii, *Portugalia* a întocmit un vast program de lucrări de irigație. În acest scop s'a proiectat executarea în mai multe etape, a unui număr de 20 baraje, suprafața irigabilă fiind evaluată în aceste condițiuni la 106.000 ha., adică 26,5% din suprafața țării. Până acum s'au executat 3 din aceste baraje și sunt în curs de execuție încă 5. Valoarea totală a lucrărilor proiectate este de aproximativ 1.138.381.000 escudos (cca. 15.600.000.000 lei). Se prevede că aceste amenajări vor da anual aproape 309 milioane kw/oră.

* *Banca Franței* are o sală subterană construită la 25 m. sub nivelul străzii și care se află în întregime în apă. Suprafața acestei săli, care este prevăzută cu instalații de lumină, ventilație etc. este de *un hectar*.

* Cu ocazia expoziției naționale organizată în acest an la *Zürich*, s'a construit un funicular, — pentru traversarea lacului, — cu cale dublă având 900 m. lungime. Cablele sunt susținute la capete pe 2 pile

metalice de 75 m. înălțime; la fiecare pilă sunt câte 2 ascensoare. Funicularul are 2 cabine metalice, care circulă simultan, în sens contrar, depe un mal pe altul; capacitatea de transport în ambele sensuri este de 600 persoane pe oră, cu o viteză de 22 km. pe oră. Cablele exercită la capetele pililor o tracțiune de 80 tone.

* Un alt funicular ceva mai mare s'a construit tot în acest an la expoziția internațională a apelor, organizată la *Liège*. Acesta are o pilă centrală de 100 m. înălțime și 2 pile la capete de câte 25 m. înălțime; distanța parcursă de funicular dela un capăt la celălalt este de 1300 m. Capacitatea de transport este de 720 persoane pe oră, fiind prevăzut cu 4 cabine, circulând câte 2 în acelaș sens.

Pentru această lucrare s'au făcut 72 piloți Franki și s'au executat 2000 mc. săpătură, 1400 mc. beton armat și 400 tone de schelet metalic. Pila centrală are baza patrată de 25 m. latură și o platformă la 95 m. înălțime cu o capacitate de 200 persoane.

* Până la 1 Decembrie 1938 *Franța* a importat 6.300.000 tone de petrol. La această cantitate *România* a participat abia cu 30.000 tone, adică numai 2,7% din importul total. Față de anul 1937 importul păcurei românești în *Franța* a scăzut dela 8,2% la 2,7%. Aceasta se datorește în bună parte nouilor convenții pe care le-am încheiat cu *Italia și Germania*.

* Din cele aproape 280 mil. tone de petrol cât însumează producția mondială din anul trecut, 210 mil. au fost absorbite pe loc de nevoile interne ale țărilor producătoare și în mică măsură au fost exportate pe calea fluvială sau căi ferate. Restul de aproximativ 70 milioane au fost exportate pe mări. Din această cantitate 20 milioane sunt furnizate de *Venezuela* față de 19 milioane pe care le dau Statele Unite. Exportul redus făcut de Statele Unite se datorește faptului că a avut un consum intern de cca 160 milioane tone. Se vede că restul țărilor exportatoare de petrol aproape 10 la număr, — printre care și *România*, — furnizează la un loc abia 30 milioane tone, adică aproximativ $\frac{1}{3}$ din exportul total.

* În *Franța* impozitul pe automobile a crescut simțitor în ultimii ani. Luând datele pentru o mașină de 10 c. p. cu o consumație de 10 litri/100 km. și care parcurge în mediu 2000 km. pe an, impozitul pe 100 km. parcurși, a crescut dela 3,7 cât era în anul 1920 la 14,70 în anul 1938.

* Pentru a micșora consumul benzinei atât de prețuită în *Germania* și atât de necesară forțelor motorizate ale armatei, aviației și marinei, *Cancelarul Hitler* a luat măsuri severe pentru a limita viteza medie de circulație a automobilelor, la maximum 100 km./oră. În legătură cu aceste măsuri se arată că pentru mașinile de 3—4 litri, singurele care pot obține o viteză medie de 120 km/oră, consumul la această viteză este de 18 litri/100 km. Limitând viteza medie la 100 km. pe oră consumul se reduce la 14 litri/100 km. Considerând că în *Germania* numărul mașinilor de acest tip se ridică aproape la 135.000 și că fiecare parcurge

în medie 25.000 km/an, se evaluează la 67 milioane litri de benzină, economia care s'ar realiza prin reducerea vitezei.

* În ultimii ani s'au făcut progrese simțitoare în ce privește viteza comercială a trenurilor de persoane. Astfel în anul 1938 s'a obținut în Anglia, cu tracțiune cu aburi, viteza *medie* de 115 km/oră, viteză care s'a realizat și în Italia, pe linia *Roma-Neapole*, cu tracțiune electrică.

* Progresele realizate sunt însă atât de rapide, în cât în anul acesta, pe linia *Hamburg-Berlin* s'a obținut cu ocazia unui drum de probă o viteză maximă de 215 km/oră și s'a putut menține pe o bună porțiune de drum viteza de 200 km/oră.

M. S.

SUMARELE REVISTELOR

«ELECTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT», Anul 60, 1939, Nr. 36, din 7 Septembrie: H. Bocker, Amenajarea electrotehnică a instalației pentru semnalizări de circulație pe axa Est-Vest din Berlin. — E. Jacob, Electrotehnica la Expoziția Germană a grădinilor, Stuttgart, 1939. — T. Schmitz, Cuplul de pornire al unui motor de inducție monofazat, cu repartizare inegală între faza principală și cea auxiliară. — K. Arndt, Semi-centenarul pilelor uscate. — F. Stein, Procedeu pentru determinarea erorii asupra raportului de transformare și erorii de decalaj, la modificări în sarcina unui transformator de tensiune. — A. Campe și H. Matschull, Inregistrarea undelor călătoare drept curbe stabile, cu tubul Braun. — V.D.E., Reguli pentru aparate de sudat cu arc de curent continuu; reguli pentru transformatori de sudură; prescripții pentru construcția liniilor aeriene de curenți tari; prescripții modificatoare pentru construcția liniilor aeriene de curenți tari.

Idem, Nr. 37, din 14 Septembrie: U. v. Brockdorff, Siguranțe pentru aparate de măsură electrice. — N. Lieber, Reprezentare grafică unitară în tehnica curenților tari și tele-comunicațiilor. — W. Hollatz, Scheme recente pentru cuplarea elementelor la bateriile de acumulatori. — W. v. W., Producerea și distribuirea energiei electrice în Slovacia.

Idem, Nr. 38, din 21 Septembrie: M. Kloss, Cu ocazia celei a 80-a aniversare a d-lui Hans Görges. — H. Barkhausen, Observație preliminară la articolele ce urmează. — L. Binder, Imagine simplă a scurt-circuitului pe linie. — A. Güntherschulze, Lucrări de cercetare în Institutul de Electrotehnică generală al Politehnicei din Dresden. — M. Schenkel, Desvoltarea motorului-serie trifazat și probleme tehnice în legătură cu reglajul său. — G. Brion, Despre suprafețele ionizante și modul lor de acționare la curățirea electrică a gazelor. — R. Wolf, Fenomene oscilatorii în sistemul mașină cu piston-generator trifazat, evidențiate pe un model redus. — E. Marx, Incercări de ventile electrice, cu două surse diferite de curent. — G. Hauffe, Despre gradul de deformare al sistemului bifazat cu trei conductori.

Idem, Nr. 39, din 28 Septembrie: H. Pfannenmüller, Asupra problemei erorii datorită formei curbelor de tensiune și curent, la aparatele de

măsură cu redresor. — *K. Kirsch*, Acționarea la distanță a întreruptorilor automați de joasă tensiune. — *E. Tritschler*, Cronometru electric de înaltă precizie. — *W. Weicker*, Introducere la prescripția VDE 0448: « Directive pentru încercările la ceață și murdărire a izolatoarelor pentru linii aeriene de înaltă tensiune; Norme pentru cartoane și țesături tari izolante.

V. R.

REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ, Vol. XLVI, 1939, Nr. 9 din 2 Septembrie: *A. Clergeot*, Incălzitul electric industrial. — *B. Pontecorvo*, Starea actuală a cunoștințelor despre neutroni. — *R. Tortat*, Revista jurisprudențelor; Expropriere pentru cauză de utilitate publică; référe, competența administrativă, căi de fapt.

Idem, Nr. 10, din 9 Septembrie: *S. Mallein* și *G. Rabuteau*, Emițătorul de televiziune al Turnului Eiffel. — *M. R. Legros*, Perfecționări aduse dispozitivelor de baleiaj ale oscilografelor cu raze catodice, pentru studiul fenomenelor electrice periodice.

Idem, Nr. 11—12 din 16—23 Septembrie: *R. Heimann*, Protecția exterioară a cablurilor electrice, cu ajutorul materiilor gudronoase și bituminoase. — *P. Mourot*, Studiul influenței antimoniului conținut în aliajul constituind grătarele, asupra funcționării acumulatorului cu plumb.

V. R.

TRAVAUX, Nr. 81, Septembrie 1939: *H. Sautelet*, Asanarea Văiei Jserului; Construirea canalului aval malul stâng, la Grenoble. — *M. Clavel*, Siloz de 500.000 quintale la Manouba în Tunisia. — *Buisson*, Condițiunile de stabilitate ale fundațiilor pe piloți (urmare). — *Ch. Marin*, Abace pentru calculul rapid al secțiunilor de beton armat. — *M. Genermont* și *Durand*, Spitalele din Moulins-Franța (concepție, construcție și instalații tehnice). — *Th. Makcheeff* și *W. Kandauroff*, Particularități ale lucrărilor executate în colonii și țările exotice; Incălzirea prin aparate cu gaz; Extrase din presa tehnică.

M. S.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 5 DECEMVRIE 1939

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	1061
Luare în considerare de noui membri	1067
Gh. Em. Filipescu, de Prof. C. C. Teodorescu	1068
Courbes de voûtes surbaissées en maçonnerie par Emile Turrière	1077
Sudura electrică « Arcatom » de Ing. Gh. Secard	1108
<i>Note:</i> Rezumat asupra rezultatelor cercetărilor în domeniul radioelectric din ultimii ani de T. T.; Pozarea cablului submarin între Malaya și insula Pangkor de Ing. Em. Herscovici	1147
Recenzii de T. C.	1156
I. B. C. D.	1158
Știri scurte de M. S. și Paul Popescu	1159
Sumarele Revistelor	1161

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 6 OCT. 1939

Ședința se deschide la orele 18³⁰ sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Luca Bădescu, Teodor Balș, Constantin Budeanu, I. Cantuniar, Ion Ionescu, Cezar Mereuță, Petre Neamțu, Dimitrie Stan și Grigore Stratilescu*.

Asistă d-l *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății.

D-l Secretar *D. Stan* dă citire Procesului-Verbal al Ședinței Comitetului dela 27 Septemvrie 1939 și se aprobă textul.

D-l *Ion Ionescu* face cunoscut, că este informat că serbarea pentru comemorarea lui *Gh. Țițeica*, anunțată pentru 5 Noemvrie 1939, s'a amânat pentru o dată ce se va fixa ulterior, știut fiind că mulți dintre D-nii Profesori cari ar dori să participe la acea comemorare, sunt concentrați și nu vor putea veni.

Se ia în considerare cererea de admitere, ca membru al Societății a d-lui Inginer *Slăniceanu Th. Roger Dimitrie*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, în legătură cu chestiunea construirii unui adăpost subteran pentru apărarea pasivă, face cunoscut că Asociația Proprietarilor imobilului Societății Politecnice a primit o pro-

punere din partea Societății « Antigaz », afiliată Societății Petroșani, care a executat adăposturile dela Banca Națională a României. Din Iunie al acestui an s'a intrat în discuțiune cu coproprietarii noștri, arătându-se că numărul persoanelor ce urmează a fi luat în calculul cotei cu care trebuie să contribuie Societatea Politehnică este foarte mic, pe când numărul personalului Societății Petroșani este foarte mare. În consecință s'a făcut o propunere de repartizare a cheltuelilor construirii adăpostului în care Societății Politehnice îi revenea o sarcină comparativ foarte redusă. D-l C. Orghidan, care a luat parte la discuțiuni din partea Uniunii Industriilor Metalurgice și Miniere, a fost de acord cu acea repartizare. Se cereau însă importante modificări constructive în subsolul clădirii. Ulterior D-l Teodor Atanasescu ne-a făcut un referat prin care se apreciază că instalațiile propuse erau foarte scumpe. Interesându-ne mai departe s'a pus chestiunea dacă din punct de vedere al siguranței, nimerit este să se facă adăpostul în pivniță, fără a mai vorbi că soluția primă ce se propunea mai avea desavantajul de-a costa vreo două milioane și dura și mult ca execuție. Am convenit în cele din urmă să studiem facerea de tranșee în curte, mai ales că avem loc mare. S'a stabilit să vedem și tranșeele Soc. de Gaz și Electricitate și am rugat pe d-l Dumitrescu să ne studieze un proiect de tranșee cu tablă ondulată, beton și pământ deasupra. La Paris s'au făcut multe cam în felul acesta pe Champs Elysées, în Bois de Boulogne, etc., și sunt considerate bune contra bombardării. Este cea mai ieftină soluție.

Comitetul este de acord cu cele expuse de d-l Președinte.

D-l Vice-Președinte Grigore Stratilescu face o scurtă dare de seamă asupra ședinței de Joi seara, 5 Octomvrie, a « C.A.P.I.R.-ului » la care a luat parte ca delegat din partea Societății Politehnice. Trebuia să se discute Proiectul de Lege pentru recunoașterea breslelor, înființarea Consiliului Național al Breslelor și organizarea Camerelor profesionale. Toți au fost însă de părere că acel proiect este inaplicabil și cu ocazia discuțiilor s'a arătat la ce aberațiuni s'ar ajunge prin adoptarea lui.

D-l Președinte Constantin D. Bușilă semnalează, în proiectul de lege în chestiune, prevederea înființării prin Art. 43 a unor așa zise « Uniuni ». În acel articol se stabilește de asemeni că atât Corpurile, cât și Colegiile existente până la promulgarea legii, își vor schimba titulatura, denumindu-se în viitor « Uniuni ».

D-l Grigore Stratilescu arată că prin proiectul de lege Corpurile, Colegiile și Uniunile sunt lăsate a funcționa în continuare, potrivit dispozițiilor legilor care le-au constituit dar cu restricția de a nu fi contrare dispozițiilor noului proiect de lege. Bine înțeles că această restricțiune nu este admisibilă și în urma discuțiilor dela C.A.P.I.R. a rămas să se ceară ca ea să fie suprimată.

La C.A.P.I.R. s'a propus și s'a aprobat de asemeni să se ceară permisiunea de a se deschide un ciclu de Conferințe prin care să lămurească cât mai bine rostul modificărilor ce sunt de adus proiectului de lege.

D-l Președinte *Constantin Bușilă* face cunoscut că proiectul de lege al Breslelor a fost examinat și la Colegiul Inginerilor și s'a văzut și acolo că prin dispozițiunile ce introduc, Colegiile nu vor mai avea rost ci se vor transforma în « Uniuni ». D-l Decan *Ion Ionescu* a făcut o întâmpinare arătând inconvenientele ce se creiază și aceasta a fost trimisă Ministerului respectiv. Au fost informați de inconvenientele ce apar și d-nii Președinți ai Corpurilor Legiuitoare cât și D-l Ministru al Lucrărilor Publice și Comunicațiilor și ni s'a promis sprijinul, astfel încât chestiunea urmează a fi reexaminată și a se prezenta un proiect de lege modificat. De altfel nici ideia instituirii Colegiilor nu este prea mult în descreștere și ca probă, chiar acum, s'a dat un decret-lege pentru înființarea unui nou Colegiu, acela al Veterinarilor, analog Colegiului Inginerilor. Este și acesta un semn că — cel puțin pentru păstrarea unei oarecari coordonări — propunerile de modificare ale proiectului Breslelor au oarecare probabilitate de a fi admise la locul în drept.

D-l Președinte încheie mulțumind d-lui *Grigore Stratilescu* pentru expunerea făcută.

Următor propunerii d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, Comitetul menține D-lor *Grigore Stratilescu* și *Luca Bădescu* delegația pentru Conferințele ce se țin în localul Societății Politecnice.

Avându-se în vedere Art. 4 al Regulamentului pentru administrarea fondului N. P. Ștefănescu care prevede ca, în prima ședință din luna Octomvrie a fiecărui an, Comitetul să delege unul sau mai mulți membri ai Societății care să facă rapoartele asupra tuturor conferințelor ținute în cursul anului în condițiunile Art. 3 ale aceluiași regulament, se dă această delegație D-lor: *Teodor Atanasescu*, *Teodor Balș* și *Grigore Stratilescu* cât și oricăruia dintre membrii comitetului iar pentru Conferințele Cercului Electrotehnic, D-lor *Constantin Budeanu* și *Ion Cantuniar*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face cunoscut că s'a primit din partea d-lui *Ion Ionescu* pentru Biblioteca documentară a Societății un album cu fotografii ale Podului « Regele Carol I », cât și un număr de planșe cu diagrama profilului în lung și a elevației aceluiași pod. Se mulțumește d-lui *Ion Ionescu* pentru donația făcută.

În continuare, d-l Președinte adaugă că a rugat pe d-l Inginer *Alexandrescu* care s'a ocupat cu multă bunăvoință de aranjarea Bibliotecii Societății noastre, să caute să înființeze mape documentare care să poată fi cercetate de membrii noștri.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face cunoscut Comitetului că D-l *Ion Ionescu* publică un articol asupra lui *Kirilov*. Este o idee foarte bună, ca în aceste vremuri când pe toate tărâmurile activității noastre avem nevoia de-a afirma și întări continuitatea cu trecutul, să se pună în evidență figurile ce-au avut legătură cu mișcarea inginerescă. Să avem și noi o galerie a foștilor ingineri.

Propunerea este acceptată și d-l *Ion Ionescu* chiar anunță că va mai scrie despre *Spiridon Yorceanu*. Despre alții ca *Dragu*, *Râmniceanu* și

Al. F. Bădescu urmează să scrie d-nii *Th. Balș*, *Grigore Stratilescu* și *P. Neamțu*. Se va face și o circulară către membrii societății rugându-i să scrie în acest sens sau să trimită contribuțiuni documentare.

Comitetul trece la examinarea publicațiilor primite și anume:

Science Museum Library, No. 446, 447 și 448, liste care conțin și citațiuni de lucrări de autori români.

Commission Electrotechnique internationale 26 (France), 1, Juin 1939, Comité d'Études, No. 26; *Soudure Electrique*, Observations du Comité Français sur le projet de spécifications des installations et des appareils de soudure électrique (Annexe au document R M 175).

Următor comunicării d-lui *Constantin Budeanu* se decide să se trimită Comitetului Premiului I. Ștefănescu-Radu, textul ultimului proces-verbal și darea de seamă asupra Congresului Internațional al Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică dela Haga 1936, întocmită de d-nii *P. Dîmo* și *I. S. Ștefănescu-Radu*.

Primindu-se Factura Nr. 8639 din 30.9.939 a firmei « Sarogaz » pentru furnizarea a 6 măști civile în valoare totală de lei 3.632, se decide a fi înscrisă, după ce va fi certificată de d-l *Luca Bădescu*.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 1930.

Proces-verbal aprobat în ședința Comitetului dela 20 Octomvrie 1939.

Președinte (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar (ss) *Luca A. Bădescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 20 Oct. 1939

Ședința se deschide la ora 18⁴⁵, sub președenția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, fiind de față d-nii membri al Comitetului: *Luca Bădescu*, *D. Băiatu*, *C. Budeanu*, *A. Bunesu*, *Ion Ionescu*, *P. Neamțu*, *D. Stan* și *Grigore Stratilescu*.

Asistă și d-l Ing. *V. Popescu*, Secretar de Redacție la Buletin.

D-l Secretar *Luca Bădescu* citește procesul-verbal al Ședinței dela 6 Octomvrie a. c. Se aprobă.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* comunică că la 16 Octomvrie, cu ocazia zilei de naștere a M. S. Regelui Carol II, D-sa a adresat în numele Societății, următoarea telegramă:

« In numele « Societății Politecnice din România » exprim Majestății « Voastre respectuoase urări de viață lungă cu aceeași neclintită hotărîre « luminată și neînfrântă putere de muncă, pentru mai departe cârmuire « a României pe drumul năzuințelor istorice de pace și propășire, înlăun- « trul fruntariilor ei sfinte ».

« Tot odată, încredințez Majestatea Voastră de devotamentul mem- « brilor acestei Societăți identificați întru totul în iubirea fără margini a « Țării pentru Regele său înțelept ».

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* amintește apoi că pentru Duminică 22 Octomvrie, un comitet format din foștii elevi ai d-lui Profesor *Ion Ionescu*, a lansat invitații pentru solemnitatea desvelirii unui baso-relief la Școala Politehnică, cu efigia D-sale. D-l Președinte face apel la membrii Comitetului să participe la această solemnitate și cere asentimentul ca D-sa să rostească din partea Societății Politehnice, câteva cuvinte. Comitetul întreg se asociază cu toată însuflețirea la propunerile d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, iar d-l Profesor *Ion Ionescu* mulțumește pentru manifestarea de simpatie al cărei obiect este D-sa.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face cunoscut că în chestiunea construirii unui « Adăpost » de apărare pasivă în localul Soc. Politehnice, d-l Inginer *Victor Popescu* și-a manifestat dorința de a prezenta un studiu al D-sale, bazat pe o documentare foarte interesantă ce posedă. Comitetul este de acord să se aștepte și propunerile d-lui Ing. *V. Popescu* înainte de a se lua o decizie.

Se ia cunoștință de scrisoarea d-lui Casier *T. Atanasescu* prin care se scuză că nu poate asista la ședința de astăzi a Comitetului și sugerează ca pe viitor ședințele de Comitet să nu mai fie convocate Marțea și Vinerea, deoarece în aceste zile Serviciile Publice lucrează și după amiaza. După consultarea membrilor prezenți se ajunge totuși la concluzia că ziua de Vineri convine mai mult majorității membrilor însă se hotărăște ca în loc de ora 18³⁰, convocarea să se facă pentru ora 19.

Se ia în considerare cererea d-lui Inginer *Gh. Pătrașcu* de-a fi admis membru al Societății și conform statutelor se trimite la Buletin pentru publicare.

Se ia cunoștință de adresa Societății Române de Matematici prin care se anunță că s'a amânat comemorarea regretatului Profesor *G. Țițeica*, comemorare ce trebuia să aibă loc la 5 Noemvrie a. c., pentru o dată ce se va anunța ulterior.

Cu adresa din 14 Octomvrie 1939, d-l Inginer *Silvic Nicolae Nedelcovici* care fusese delegat să reprezinte Soc. Politehnică la Reuniunea Comitetului Internațional Permanent al Carbonului Carburant și la al IV-lea Congres Internațional al Carbonului Carburant, ținute la Liège între 13—17 August a. c., depune un rezumat al raportelor prezentate și cere să fie publicat în Buletin. Se hotărăște să se trimită acest rezumat Redacției Buletinului spre a fi publicat într'un număr apropiat.

D-l Contabil *A. Șelariu*, face cunoscut printr'o adresă că a fost concentrat pe ziua de 12 Octomvrie a. c., dar că — deoarece concentrarea o face în București, — are posibilitatea să îngrijească ca serviciul la Societate să nu sufere, lucrând în după amiezele și orele libere.

D-l Președinte *Constantin Bușilă* observă cu această ocazie că Biblioteca Societății noastre nu poate fi consultată din cauză că adesea personalul nostru nu poate fi găsit în orele obișnuite de lucru. D-sa propune de aceea să se angajeze un funcționar sau o funcționară permanentă cu un salariu de circa 3.000 lei lunar, care să țină evidența cărților și

revistelor ce se consultă, precum și a cărților și revistelor ce intră în Bibliotecă.

D-l *Ion Ionescu* este de părere că nu e nevoie să se angajeze încă un funcționar ci să se oblige actualul secretar să lucreze la Societate și dimineața și după amiaza. Ne trebuie funcționari care să fie aici toată ziua, nu numai $\frac{1}{2}$ zi.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* amintește însă că angajamentul actualului Secretar este numai pentru după amiază și crede că într'adevăr ar trebui găsit unul care să stea în permanență, în orele de serviciu, la Societate, dar este puțin probabil să-l putem avea pentru leafa ce plătim acum. De aceea, până la întocmirea noului budget, se hotărăște să se caute să se mai angajeze un funcționar provizor, cu 3000 lei lunar.

D-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* face o succintă dare de seamă a ședinții dela C.A.P.I.R. din seara de 19 Octombrie a. c., la care a asistat ca Delegat al Soc. Politecnice. Ședința a fost prezidată de d-l *C. Stoicescu*, Rectorul Universității din București, și a fost consacrată discuției cu privire la legiferarea organizării breslelor care este la ordinea zilei, un proiect de lege fiind actualmente în discuția Comisiunii Senatului. S'a susținut că singurul proiect bun este cel elaborat de C.A.P.I.R., s'a criticat proiectul dela Senat și s'a cerut ca să se susțină proiectul C.A.P.I.R. întocmit de d-l *Arh. Enescu*. Deoarece d-l Rector *Stoicescu* a arătat că aceasta nu se va putea, s'a ajuns la concluzia ca să se realizeze vechiul deziderat al unui ciclu de conferințe în această materie, ținute în toată țara, pentru lămurirea opiniei publice.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* mulțumește d-lui Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* că ne-a pus în curent cu lucrările dela C.A.P.I.R., cu atât mai mult cu cât legea de organizare a breslelor, ce se pregătește, prezintă o importanță capitală pentru Colegiul Inginerilor și pentru ingineri în general.

Ședința se ridică la ora 19²⁰.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința Comitetului dela 3 Noemvrie 1939.

Președinte (ss) *C. D. Bușilă*

Secretar (ss) *D. A. Stan*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 6 Octomvrie 1939

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
I	Slăniceanu Th. Roger Dimitrie	Alexandru Koch Sarian Mihail	Școala Politehnică din București	Director al Filialei din Florența a Azienda Petroli Italo-Rumena cu sediul în Roma

In ședința 20 Octomvrie 1939

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
I	Pătrașcu Gheorghe	Luca Bădescu Constantin Cătuneanu	Școala Politehnică din București	Subinspector la Serv. Cadastrului Funciar din Min. Justiției

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

¹⁾ Se reproduce art. din statut.

• Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

• După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

• După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

• Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății.

GH. EM. FILIPESCU
OMUL, INGINERUL, PROFESORUL ¹⁾
de Prof. C. C. TEODORESCU

*Domnule Rector,
Domnilor Colegi,*

Sunt cu o deosebită emoție la această catedră, având în fața mea pe foștii mei profesori, pe cari nu de mult îi vedeam la catedră și pe alți colegi cunoscuți și apreciați. Este un nou examen ce dau în fața D-voastră și numai legăturile ce le am față de D-voastră, atențiunea și sprijinul pe care mi l-ați acordat întotdeauna și deosebita cinste cu care ați ținut să reliefați prima lecțiune cu care încep activitatea mea ca profesor la această școală, mă ajută să înving această emoție.

Chemat prin încheierea Consiliului Profesoral la sarcina importantă de a susține catedra de rezistența materialelor și statica grafică, una din catedrele de bază din organizarea oricărei Politecnice și de a prelua lucrările Laboratorului de Incercări de Materiale de veche și frumoasă tradiție, mă simt dator a răspunde cu hotărâre la deosebita încredere cu care am fost onorat. Aprecieri și măgulitoare ce ați avut despre activitatea și puterile mele, va fi un imbold puternic ca să nu dezic prin nimic credința D-voastră, ci încordând mai mult aceste puteri și cu sprijinul și încrederea D-voastră să lucrez pentru Insti-

¹⁾ *Lecțiunea de deschidere* a cursului de rezistența materialelor și statica grafică ținută la solemnitatea deschiderii cursurilor anului 1939 — 1940, în Marele Amfiteatru al Politehniceii, Duminică 15 Octomvrie 1939.

tuția aceasta de care sunt legat sufletește, pentru că și eu tot aci mi-am făcut studiile.

În corul de bunăvoință pe care l-am amintit s'au remarcat și abțineri, a căror importanță o privesc cu seriozitate. La încoronarea Papei în suprema demnitate spirituală și lumească, atunci când toată lumea în genunchi îl recunoaște de stăpân al lumii catolice, un călugăr sunând clopotul îl vestește cu glas tare: « Adu-ți aminte că ești muritor ». Sănătos avertisment. Tot așa îmi sună în urechi aceste abțineri: « Nu te îmbăta de succes, adu-ți aminte că atunci poți mai iute greși, ferește-te de greșeală, căci ea nu poate fi acoperită nici cu prisosința faptelor bune, căci greșeala vorbește mai tare și se ține aminte mai mult ca fapta bună ».

Vin dela o școală tânără, dar unde domnește același spirit ca și aci, căci Politecnica din Timișoara este pornită prin directiva lui *Traian Lalescu*, din aceeași tulpină a vechei Școale Naționale de Poduri și Șosele și se mândrește a fi sora mai mică a Politecnicei din București. Acolo am cultivat ridicarea cursurilor, promovarea cercetărilor tehnice, atențiune și grije față de studenți. Din colaborarea ce se naște între aceste două școli, din îmbinarea năzuințelor și eforturilor, din experiență și seriozitate unite cu tinerețe și entuziasm, nu poate să iasă decât progresul profesiei ingineresti, pe care o iubim cu toții.

Mulțumirile pe care vi le sunt dator iau în acest moment forma unui legământ public: « Voiu depune toată stăruința pentru predarea cursului și lucrărilor practice, voiu promova cercetările științifice, voiu fi un bun coleg, atent la oameni și la fapte, voiu sprijini și voiu ajuta studenții și voiu căuta a spori cu toate puterile prestigiul academic al Instituției, ocolind cu grije tot ce le-ar putea amenința ».

Domnule Ministru,
Domnule Rector,
Doamnelor și Domnilor,
Iubiți Elevi Ingineri,

Cursul de rezistența materialelor ne introduce în cunoașterea proprietăților materialelor și modul cum le putem între-

buintă în construcții, pentru a putea da dimensiunile necesare ca acestea să suporte sarcinile cuvenite. Este vorba deci de aplicarea sarcinilor și de modul cum ele lucrează, adică de o problemă de mecanică, și pe urmă de efectul pe care aceste sarcini îl produc asupra materialelor din care e făcută construcția, cum influențează proprietățile lor și în special rezistența și deformația.

Trebue scos în evidență scopul practic și deci caracterul practic al acestor preocupări. De sigur se face teoria generală pentru a înțelege purtarea corpurilor zise elastice, care formează obiectul studiului rezistenței materialelor, dar țelul pe care îl urmărim este de a putea răspunde la o problemă practică: cu ce material, în ce dimensiuni, putem suporta anumite sarcini. Pentru aceasta, ca la orice problemă practică, nu sunt necesare numai cunoștințele tehnice restrânse ale rezistenței, ci și toate cele învecinate în legătură cu construcția noastră. Pe toate acestea să le avem prezente înaintea ochilor.

Succesul, într-o asemenea problemă de interes practic, nu atârână numai de cunoștințe. O mulțime de alte considerații, numeroase calități de ordin sufletesc trebuiesc îndeplinite sau prezența lor ajută în mare măsură reușita.

Este cunoscut și s'a accentuat cu multă competență de atâția, că profesiunea inginerească face apel la calități sufletești deosebite și că aceste calități sunt cu atât mai importante cu cât inginerul se ridică pe scara funcțiunilor sale. Astfel în primul rând vin calitățile de caracter, voință, putere de muncă, sănătatea corpului și a minții și după aceea cunoștințele.

Inginerul trebuie de sigur să-și cunoască bine materialul, cunoștințe sigure, precise, nu o îngrămădire de vagi informațiuni care nu spun nimic. Dar el trebuie întâi să aibe curaj în alegerea soluțiunii, răbdare și putere de muncă, pentru a face numeroase încercări, verificări, cercetând fără să ostenească diferite soluții. În calculele sale se pot strecura greșeli și atențiunea trebuie să-i fie mereu încordată. În lucrul său vine în contact cu șefi și subalterni și calitățile de bună înțelegere, de caracter, colaborare și disciplină, joacă un mare rol în desvoltarea lucrărilor. Nu se poate mânui un material, care în felul acesta amenință să devină foarte numeros, decât cu ordine și metodă. Ordine

și metodă în gândire, în aranjarea planului de lucru, în mânuirea calculelor. Distracțiunea sau zăpăceala sunt inamici periculoși, pe cari trebuie să-i învingem.

Aceste calități de ordin sufletească sunt necesare și la câștigarea și aplicarea noțiunilor din cursul de rezistența materialelor. Prin aceasta, cursul capătă o valoare educativă pentru profesiunea inginerească și prin căutarea, descoperirea și perfecționarea acestor calități în aplicațiunile cursului se face educația profesională a viitorului inginer.

Scopul practic al profesiunii noastre ne impune latura practică a preocupărilor. Școala Politehnică este însăși viața profesiunii inginerești. Dar viața, această turburătoare taină a creațiunii, nu se lasă ușor stăpânită, și cu atât mai puțin încadrată în formule și sisteme sau în paginile cărților.

Un lucru însă știm hotărît: viața se naște din altă viață. Nu o putem găsi în epruvete și în retorte, în mașinării complicate, nu o putem găsi în pagini de carte, nu o putem forma după voia noastră. Viața naște din altă viață, după legi pe care nu le cunoaștem încă în toate amănuntele lor.

Iată de ce în loc de a vă prezenta în această lecțiune de deschidere a cursului, un sistem riguros științific, dar mai searbăd, al disciplinei care poartă numele de Rezistența Materialelor, am ales calea mai aproape de viață, de a ilustra metoda ce trebuie a fi aplicată, care este însăși metoda aplicabilă profesiunii noastre inginerești, prin exemplul vieții unui om, a unui inginer, a unui profesor, a lui *Gh. Em. Filipescu*.

Nu o biografie vreau să aduc în fața D-voastră ci frânturi de viață inginerească, modele de calități sufletești, exemple demne de imitat, pentru ca din viața pe care am simțit-o și pe care am înțeles-o cu toată căldura afecțiunii să nască alte vieți, alte activități modelate după acest exemplu.

Am văzut prima oară pe *Filipescu*, căci nu pot spune că l-am cunoscut atunci, la concursul Gazetei Matematice. Atențiunea noastră ca elevi de liceu era foarte încordată și ne interesam de toate personajele acestea care intrau în cercul nostru. Cartea postală care ne anunța înscrierea la concurs, era semnată

cu un nume, în care noi am identificat pe acel al lui *Filipescu*, și am căutat să-l vedem.

Un amănunt neînsemnat dar care evocă parfumul timpului:

Constatând greutățile noastre ca elevi de liceu, conducătorii concursului au cotizat pe loc și ne-au pus pe bancă la fiecare candidat, un teanc de bani mărunți pentru tramvai. Erau de fiecare câte 80 de bani, pentru tramvaiul cu cai de pe atunci, și în această sumă a intrat și contribuția buzunarului lui *Filipescu*. Era și el în cercul acelor idealști, cari au înființat și au dus *Gazeta Matematică*.

Asistent la cursul de poduri, *Filipescu* ne dă primul proiect, care era și cel mai greu, podețul de lemn. În prima oră însă, după citirea enunțului și după ce ne dă câteva lămuriri, ne calculează un exemplu. Aceste lămuriri, acest exemplu, au fost un fir conducător pentru noi, ne-au condus pașii, ne-au economisit timp și greșeli și ne-au dovedit că un program bine încheiat face parte din primii pași pe care trebuie să-i facă inginerul, face parte din însăși metoda inginerescă. De sigur că am refăcut de câteva ori calculele noastre, dar exemplul stăruia mereu înaintea ochilor, ne da încredere și ne arăta calea.

Proiectul de pod boltit de zidărie, urma să fie calculat după metoda elastică stabilindu-se liniile de influență. După o muncă de 3 săptămâni desenam linia de influență, dar ea nu avea aspectul adevărat, era poate greșită. Dar unde era greșeala? Se cunoaște enervarea care te cuprinde la căutarea unor greșeli, care nu se găsesc.

Intr'o după amiază, trecând prin sala de desen la fiecare masă, *Filipescu* vede desenul meu și face observația că linia de influență este greșită. Lucrasem cu râvnă, conștiincios, cu toate puterile mele, și mi-am apărât lucrarea. Nici nu puteam face altfel, căci nu găsisem greșeala.

Foarte calm, *Filipescu* se așează la masa mea, cere caietele de calcul, scoate creionul și rigla și începe cu răbdare să verifice rând cu rând și foaie cu foaie dela început. Datele proiectului, formulele de plecare, aranjarea bolțarilor, dispoziția calculului, le examinează, verificând cu rigla toate calculele. În acest timp îmi spunea să-l urmăresc pe riglă și eu, dar calcula

cu așa iuțeală și în diferite poziții, încât eram rușinat că nu-l pot urmări. Cred că dela această lecție am devenit un adept al riglei de calcul, având acest model de viteză și dându-mi osteneală să lucrez.

Greșeala s'a găsit, era în combinația de semne a diferiților factori, *Filipescu* a corectat-o și linia de influență a căpătat aspectul cuvenit. Dar când a terminat și s'a ridicat dela masă sunase de mult goarna și sala se golise în parte.

În această întâmplare se vede lecția de răbdare, de liniște, cu care inginerul trebuie a-și conduce calculele.

Sunt foarte dese aceste cazuri când căutarea unei soluții este îngreunată prin greșeli strecurate în raționament sau în calcule. În asemenea cazuri, calmul și răbdarea fac mai mult decât știința. Cred că nu este inginer care să nu fie expus greșelii, dar convins că această greșală îl pândește, convins că ea poate fi fatală, este cu atențiunea încordată și gata a o corecta. În orice caz nu dă drumul lucrărilor până nu s'a convins.

Imediat după războiu a venit o criză de activitate în serviciile publice, și aveam mai puțin de lucru. Am întrebuințat timpul liber pentru a-mi pune la curent unele cunoștințe printre care și cele de rezistența materialelor, citind și adnotând diferite cărți ce mi-au căzut în mână. Astfel mi-am redactat unele note, care au luat forma unui curs diferit de celelalte.

Acest caiet de note îl prezintă odată lui *Filipescu*, pentru a-l cenzura și i-a făcut o deosebită plăcere. Deși ocupat ca Director Tehnic al Tramvaielor, totuși și-a găsit timp și în diferite rânduri ne-am întâlnit pentru a discuta, stabilindu-se în acest fel o strânsă legătură între noi. Cu ambiția și încrederea tinereții, eram foarte mândru de opera mea și aproape credeam că terminasem toate cunoștințele. Dar *Filipescu*, pentru a lămurii unele chestiuni delicate, mi-a dat încă două cărți de teoria elasticității și pentru lămurirea acestora și discuția lor, am recitat încă odată capitolele din analiză și teoria funcțiunilor. *Filipescu* nu a știut nimic despre această lecție, care m'a readus la modestie, și aude aceasta pentru prima oară.

Din aceste legături a ieșit propunerea ce mi-a făcut *Filipescu* de a fi asistentul său, ceea ce am primit cu plăcere, aju-

tându-l la lucrări și la scrierea unei părți din cursul ce începea a fi litografiat. Dar, după scurt timp, sunt propus ca subdirector al Politecnicei din Timișoara, atunci nou înființată.

Tineretea apare câteodată egoistă, în sensul că, lipsindu-i experiența și neavând cunoștința numeroaselor legături dintre oameni, lucruri și fapte, pornește dela sine și adeseori se așează în centrul preocupărilor. Tot așa și eu am găsit foarte natural ca să sbor mai departe și cu toată sinceritatea am cerut deslegarea de plecare.

Mult mai târziu, când am ajuns și eu în aceleași greutăți, am înțeles lucrurile. Când *Filipescu* găsisese un ajutor, când ajunsese să poată da extindere lucrărilor, când avea mai multă nevoie de acest ajutor, eu îl părăseam. Și pe lângă legăturile celelalte s'a adăogat admirația pentru omul cu mare bunătate, pentru inginerul cu înalt spirit de colegialitate, care nu s'a supărat, ci din contră m'a ajutat, m'a urmărit mai departe cu simpatie și încredere.

Ce frumoasă lecție de omenie în această întâmplare! Mă întreb acum, la amintirea acestei răspântii din viața mea, care a hotărât de succesul carierii mele didactice, deschizându-mi câmpul larg de activitate personală, ce s'ar fi întâmplat dacă, ascultând de un egoism explicabil și natural, *Filipescu* mi-ar fi cerut să rămân. Putea chiar să-mi impună aceasta, să-mi retragă încrederea, sau în cazul plecării să mă urmărească cu răutate, prin numeroasele mijloace ce stau la îndemâna oricui ce coboară ca să le caute.

Nimic din toate acestea. M'a onorat cu prietenia lui și nu lipseam de a-l vizita când veneam în București. Imi arăta diferitele sale preocupări, fie științifice, fie acelea ale serviciului și în toate găseam cu admirație metoda inginerescă de studiu temeinic a oricărei probleme. Imi spunea odată și aceste vorbe pot fi considerate ca un îndreptar pentru activitatea inginerescă: «nu se poate studia deodată decât o singură chestiune, dar atunci trebuie examinată în toate amănuntele așa ca să nu mai ai a reveni cu corecturi asupra ei, ci numai să o ții la curent». Și pe urmă alta. «Nu este nevoie de grabă, chiar în serviciile urgente, e de ajuns să lucrezi serios». Și astfel la S.T.B. începând cu liniile,

a trecut la materialul rulant și la echipamentul electric, la recepția materialelor și la numeroasele probleme ridicate de aprovizionarea lor. Și pe urmă ca Director General, o însărcinare bine meritată care a fost în același timp o satisfacție a profesiei ingineresti față de alți candidați, a trecut la problemele grele pe atunci, ale personalului, controlului financiar, nouile ateliere, probleme de viitor, între care ultima, problema introducerii autobuzelor i-a pregătit multe zile de neodihnă și îngrijorare.

Pe lângă obligațiile serviciului, avea și alte lucrări fiind chemat ca cunoscător și sfătuitor în multe alte probleme.

M'am întrebat încă de atunci și m'am întrebat de multe ori după aceea, unde găsea *Filipescu* timpul necesar pentru a urmări atâtea lucrări, pe lângă activitatea zilnică dela serviciu, care era în continuă creștere. Inzestrat cu o mare putere de muncă își găsea timp pentru toate preocupările, luându-l asupra mesei, asupra recreației, asupra somnului.

Intrasem și eu în administrație, vedeam cum se macină zilnic timpul și admiram puterea de muncă a acestui om, care pe lângă obligațiile serviciului, urmărirea de aproape preocupări tehnice și științifice, așa încât adeseori după convorbirea noastră mă muștram singur că am rămas în urmă.

Cursul lui *Filipescu*?

Era rezultatul anilor de activitate pe terenul ingineresc, al gândirii stăruitoare asupra diferitelor probleme urmărite, al corectării zilnice. Și citind paginile cărții nu poți să-i găsești asemănare cu alta, deși materialul cursului este aproape clasic. Originalitate necăutată, produsul unei minți mereu aplecată asupra faptelor și care vede acolo unde alții au trecut cu iuțeală.

Inceput în 1915, cursul vede tiparul în 1935, după 20 de ani, fără nicio grabă, dar așa fel întocmit încât nu este nevoie a se reveni asupra lui. Apariția acestei cărți s'a bucurat de o aleasă primire și în curând prima ediție a fost epuizată. Acuma apare ediția II-a din produsul căreia *Gazeta Matematică* va înființa o bursă pentru elevii Politecniceii.

Aprecierile laudative nu au lipsit și numeroși profesori din țară și străinătate și-au exprimat elogiile lor la citirea cursului.

Extrase din scrisorile trimise de *Pigaud, Bertrand de Fontviolant, Saliger, Timoshenko* și alții vor putea fi citite în prefața ediției a doua, scrisă de *Prof. Ion Ionescu*. Alegerea lui *Filipescu* ca membru corespondent al Academiei Române, a fost o satisfacție bine meritată adusă activității sale.

În ziua de 24 Noembrie 1937, la birou, în timpul serviciului, pe când lucra cu funcționarii săi, *Filipescu* se prăbușește minat de o boală pe care o cunoștea, dar căreia nu voia de loc să-i dea atențiune și lăsa mereu să treacă înainte lucrările și obligațiile serviciului.

Iubiți Elevi Ingineri,

Orice lecțiune duce la o învățătură, chiar și prima lecțiune de deschidere. Dar nu lecțiunea este partea importantă, ci aceea ce rămâne în sufletul nostru.

Un pedagog danez făcea cursuri pentru țărani, la școlile țărănești, atât de dezvoltate în acea țară. Unul dintre auditori, gospodar de frunte, își exprimă mulțumirea pentru frumoasele cunoștințe căpătate și regretul de a nu le putea ține minte pe toate. La care pedagogul îi răspunde: «Ți-am cerut eu aceasta?» Oare se mai poate găsi sămânța încredințată pământului? Ea s'a topit, dar din ea au ieșit lanurile de grâu ce unduiesc la bătaia vântului, și miile de spice, care întrec cu mult sămânța încredințată pământului în primăvară».

Profesorul ca și plugarul ară adânc, fărâmițează cu îngrijire pământul, pune sămânță aleasă și curată, plivește buruiana rea, îngrijește plantele sale, muncește cu râvnă ogorul ce-i este încredințat.

Vouă vă revine sarcina să primiți în sufletul vostru cu toată dragostea și cu tot entuziasmul bobul învățurii, să-l faceți să rodească, și însutit și înmiit trebuie să fie rezultatul. Cine scoate numai sămânța are o slabă recoltă, iar acela care la sfârșitul anului aduce saci greu încărcăți, nu mai este întrebat dacă a pierdut pe drum câteva boabe.

COURBES DE VOÛTES SURBAISSÉES EN MAÇONNERIE

par EMILE TURRIÈRE

Professeur à la Faculté de Sciences de Montpellier

(suite)

DEUXIÈME PARTIE

THÉORIE GÉNÉRALE DES COURBES POUR VOÛTES COURBES DE RIBAUCCOUR, ÉLASTIQUES ET CONTRACTILES

VII. DIGRESSION SUR QUELQUES QUESTIONS RESSORTISSANT DE LA THÉORIE DE FAMILLES DE COURBES PLANES

32. Dans ce chapitre, sont exposées le plus sommairement possible quelques considérations géométriques qui ne sont pas d'usage courant dans les traités de Mécanique appliquée, mais qui jettent une certaine lumière sur les propriétés des courbes finalement retenues. La Géométrie explique les raisons de la complication de certains calculs et en même temps permet d'orienter la recherche vers la plus grande simplification de l'analyse du problème ici étudié: *trouver un système relativement simple des trois courbes d'intrados, de fibre moyenne et d'extrados, s'écartant le moins possible des courbes réalisées dans les constructions.*

33. LES COURBES DE DIRECTION

La fibre moyenne étant choisie, les deux courbes d'intrados et d'extrados se construisent, par dérivation de cette courbe, en portant sur la normale en son point M courant, de part et d'autre de M , deux segments égaux à la demiépaisseur $e/2$.

Cette épaisseur e peut être constante et les trois courbes sont, dans ce cas, des courbes parallèles. D'une manière générale l'épaisseur e sera une fonction, convenablement adoptée, de l'angle α d'inclinaison, sur l'horizontale, de la tangente au point courant à la fibre moyenne. Par exemple, la loi d'épaisseur est souvent prise sous la forme:

$$e = \frac{e_0}{\cos \alpha}$$

la projection verticale de l'épaisseur est alors constante (e_0).

Quelle que soit d'ailleurs la loi adoptée de variation de l'épaisseur, il se produira le plus souvent une complication analytique dont les courbes parallèles de l'ellipse sont le type le plus simple. Les cosinus directeurs de la tangente à l'ellipse et par suite, ceux de la normale sont des fonctions irrationnelles des coordonnées. Les deux parties de la courbe parallèle, correspondant aux deux côtés extérieur et intérieur constituent une seule courbe du quatrième degré; ces deux parties, sont analytiquement inséparables, si l'on représente les courbes par des équations rendues rationnelles.

Cette même complication représente avec la chaînette projetée, les courbes affines de la cycloïde.

Mais il n'en est pas ainsi dans le cas du cercle, de la chaînette ordinaire, de la parabole, de la chaînette d'égale résistance proprement dite, de la cycloïde ordinaire. Pour ces courbes, en effet, les cosinus directeurs de la tangente se présentent dépourvues de tout radical; ce sont des fonctions uniformes d'un paramètre convenablement choisi.

La complication qui vient d'être rappelée est liée à une complication de la formule analytique de rectification. Si t est un paramètre de représentation de la courbe, s l'arc, la dérivée $\frac{ds}{dt}$ est généralement irrationnelle. Le radical disparaît pour les courbes particulières qui viennent d'être citées.

La question de l'intrados et de l'extrados, si l'on désire représenter le plus simplement possible ces courbes à partir

d'une fibre moyenne donnée, poserait donc le problème des « courbes de direction » de LAGUERRE ¹⁾).

Les courbes algébriques de direction sont définies, précisément, par la condition de rationalité des cosinus directeurs de la tangente. P. APPELL ²⁾ a étendu la notion de courbes de direction à certaines courbes transcendantes (cycloïde, chaînette, chaînette d'égale résistance).

Ainsi, si l'on désire avoir une représentation analytique simple de l'extrados et de l'intrados et simultanément simplifier la loi de rectification, il est indispensable de poser la condition que la fibre moyenne soit une courbe de direction de Laguerre.

La chaînette élastique-contractile et la cycloïde contractile sont des courbes de direction.

Les courbes affines à la chaînette et à la cycloïde ne sont pas des courbes de direction: c'est la raison pour laquelle elles perdent les belles propriétés géométriques des courbes dont elles dérivent.

Ici, on me permettra de consacrer quelques lignes aux foyers et directrices des courbes planes. Que le lecteur technicien qui les lit ne perde pas de vue que notre conception de l'espace euclidien soumet notre géométrie classique et, par suite, notre mécanique rationnelle aux éléments imaginaires, aux *éléments isotropes*.

Que les paraboles trajectoires dans le vide du point pesant aient même directrice pour une même grandeur de la vitesse initiale; que, dans des conditions analogues, les trajectoires pour l'attraction proportionnelle à la distance à un centre fixe aient même cercle orthoptique, ou que les trajectoires dans le mouvement Klépérien possèdent un même cercle directeur, voilà certes des résultats de calculs, mais qui ont une origine géométrique profonde se rattachant à la forme de l'intégrales

¹⁾ E. LAGUERRE. Sur les hypercycles, C. R. Académie de Science (Paris) t. XCIV, 20 mars 1882, p. 779.

Oeuvres, II, p. 620—635.

²⁾ P. APPELL. — Exercices sur les courbes de direction, *Nouvelles Annales de Mathématiques*, 1896, p. 491—495.

des forces vives et aux points de contact de ces trajectoire avec leurs droites isotropes.

Si l'on appelle *directrice* D d'une courbe algébrique plane toute corde joignant deux points de contact de deux tangentes isotropes (ne correspondant pas à un même ombilic du plan) et foyer F associé à cette directrice le point de concours de ces deux tangentes, la relation entre la distance du point M courant de la courbe à la directrice D et le rayon vecteur MF est, dans la plupart des cas, relativement simple et cette simplification peut être expliquée *a priori*.

Les courbes de direction peuvent avoir des foyers et des directrices simples, qui ne se maintiennent pas par projection. La base de la chaînette est une véritable directrice (associée à des foyers réels $y = m \left(\frac{\pi}{2} + 2En \right)$ sur l'axe de symétrie, m désignant le paramètre, E un entier algébrique quelconque.

C'est à tort que certains auteurs ont donné le nom de directrice à l'axe ox dans le cas de la courbe projetée $y = m \operatorname{ch} \frac{x}{n}$. Chaque foyer sur l'axe de symétrie a disparu. Il s'est dédoublé, sans rester sur cet axe, dans des conditions analogues à celles où le centre-foyer d'un cercle se dédouble en les foyers de l'ellipse projection de ce cercle. Les coordonnées de ces foyers de la caténoïde ont des valeurs numériques peu intéressantes.

Par contre, la chaînette élastique conserve des propriétés focales analogues à celles de la chaînette ordinaire. La directrice est oy ; il existe une infinité de foyers réels sur l'axe de symétrie, dont les ordonnées sont comprises dans la formule:

$$m \left(\frac{\pi}{2} + 2c + 2E\pi \right),$$

E étant un nombre entier quelconque, algébrique.

34. L'ADDITION DES COURBES PLANES

D'Aoust (1873) et Steiner (1846) ont, indépendamment l'un de l'autre, appelée l'attention sur la résultante de deux courbes planes par leur addition.

Cette notion d'addition de courbes peut-être présentée simplement sous le forme suivante. Une courbe étant représentée comme enveloppe de sa propre tangente

$$x \sin \alpha - y \cos \alpha = \bar{\omega}$$

on sait que l'équation dérivée

$$x \cos \alpha + y \sin \alpha = \frac{d\bar{\omega}}{d\alpha} = \bar{\omega}',$$

représente la normale au point courant M ; que les coordonnées (x, y) de ce point ont donc pour expressions

$$\begin{aligned} x &= \bar{\omega} \sin \alpha + \bar{\omega}' \cos \alpha, \\ y &= -\bar{\omega} \cos \alpha + \bar{\omega}' \sin \alpha, \end{aligned}$$

et que le rayon R de courbure a l'expression (algébrique)

$$R = \bar{\omega} + \frac{d^2\bar{\omega}}{d\alpha^2},$$

et que la loi de rectification est

$$\frac{ds}{d\alpha} = R, \quad s = \bar{\omega}' + \int_0^{\alpha} \bar{\omega} d\alpha.$$

Dans ces conditions, si $\bar{\omega}$ est une fonction de α , somme algébrique de plusieurs fonctions composantes $\bar{\omega}_1, \bar{\omega}_2, \dots$ le caractère linéaire des formules en x, y, R et s entraîne une addition des coordonnées des points des diverses courbes:

$$x = x_1 + x_2 + \dots, \quad y = y_1 + y_2 + \dots$$

ainsi que des rayons de courbure et des arcs:

$$R = R_1 + R_2 + \dots, \quad s = s_1 + s_2 + \dots$$

Si l'on pose

$$\bar{\omega} = \sum_i^n K_i \bar{\omega}_i$$

(avec coefficients constants K_i), on obtiendra les formules correspondantes pour les éléments géométriques correspondants.

Les points associés ont des tangentes (et des normales) de mêmes directions.

35. PROPRIÉTÉS DE CERTAINES FAMILLES DE COURBES ASSOCIÉES AVEC PARALLÉLISME DES TANGENTES

Reprenons l'étude d'une courbe (c) plane quelconque considérée comme étant l'enveloppe de sa tangente:

$$x \sin \alpha - y \cos \alpha = \bar{\omega}.$$

Supposons que $\bar{\omega}$ — distance du pôle O à la tangente — soit fonction et de l'angle α d'inclinaison et d'un paramètre λ caractérisant la courbe (C) dans une famille à une infinité.

Quand λ varie, la courbe (C) admet une enveloppe. Les points de contact de (C) avec l'enveloppe dépendent de l'équation:

$$Y(a^x \lambda^y) = \frac{D(x, y)}{D(a, \lambda)} = -R \frac{\delta \bar{\omega}}{\delta \lambda} = 0,$$

obtenue en annulant le déterminant fonctionnel des coordonnées (x, y) par rapport à a et λ .

Ainsi, l'enveloppe comprend elle d'abord le lieu des points de rebroussement ($R = 0$) des courbes variables (C) et ensuite le lieu des points tels que

$$\frac{\delta \bar{\omega}}{\delta \lambda} = 0.$$

Cette dernière condition définit une fonction λ de α , qui substituée au paramètre λ dans les expressions générales des coordonnées x et y donnent celles des coordonnées des points caractéristiques.

Soit $\bar{\omega}_1$ ce que devient la fonction $\bar{\omega}(a, \lambda)$ à la suite de cette substitution:

$$\bar{\omega}_1 = \bar{\omega},$$

$$\frac{d\bar{\omega}_1}{da} \equiv \frac{\delta \bar{\omega}}{\delta a} + \frac{\delta \bar{\omega}}{\delta \lambda} \cdot \frac{d\lambda}{da} = \frac{\delta \bar{\omega}}{\delta a};$$

l'enveloppe est donc identique à la courbe dont la tangente courante a précisément pour équation

$$X \sin \alpha - Y \cos \alpha = \bar{\omega}_1$$

Parmi toutes les tangentes, de même direction (α donné), aux diverses courbes (C), la tangente située à la distance $\bar{\omega}_1$ du pôle O est la plus éloignée ou la plus rapprochée de O ; la condition :

$$\frac{d\bar{\omega}}{d\lambda} = 0,$$

exprime que $\bar{\omega}_1$ est le maximum ou le minimum de $\bar{\omega}(\lambda)$.

Particularisons en prenant pour fonction $\bar{\omega}(\alpha, \lambda)$ une fonction quelconque *linéaire* par rapport au paramètre λ :

$$\bar{\omega} = P + \lambda Q;$$

$P(\alpha)$ et $Q(\alpha)$ restent fonctions arbitraires de α . Comme conséquence des considérations précédentes, l'enveloppe des courbes (C) se compose du lieu de leurs points de rebroussement et du lieu des points correspondant à l'équation :

$$Q = 0.$$

Cette solution évidente est constituée par certaines tangentes spéciales de la courbe.

$Q = 0$ est en effet une équation en α ; elle admet des racines; soit α_0 l'une d'elles. La tangente correspondante

$$X \sin \alpha_0 - Y \cos \alpha_0 = P_0$$

est commune à toutes les courbes (C) du système tangentiel linéaire.

S'il en est ainsi, toutes les développées ou développants successives des courbes (C) jouissent des mêmes propriétés résultant du caractère linéaire en λ de la fonction $\bar{\omega}$ et de ses dérivées ou intégrales (en α).

Les coordonnées du point courant, X et Y , sont linéaires en λ .

Il en résulte, que *le lieu des points de contact des courbes (C) avec leurs tangentes d'inclinaison donnée est une droite A .*

L'équation de la droite A (pour les tangentes de même pente) est:

$$(A) (-x \sin \alpha + y \cos \alpha + P) Q' + (x \cos \alpha + y \sin \alpha - P') Q = 0.$$

Pour déterminer l'enveloppe de cette droite A , quand α varie, il faut adjoindre l'équation dérivée:

$$(A') \quad -X \sin \alpha + Y \cos \alpha = \frac{QP'' - PQ''}{Q + Q''}.$$

Introduisons les rayons de courbure:

$$R_0 = P + P'' \quad R_1 = Q + Q''$$

l'expression du rayon de courbure prend la forme linéaire en λ

$$R = R_0 + \lambda R_1;$$

l'équation dérivée est alors:

$$-x \sin \alpha + y \cos \alpha + P = Q \cdot \frac{R_0}{R_1}.$$

$$A') \quad -x \sin \alpha + y \cos \alpha + \tilde{\omega} = \frac{R}{R_1} Q;$$

elle représente une droite A' parallèle aux tangentes.

Parmi toutes les courbes C_λ , de la famille au paramètre λ , il en est une qui admet la tangente de la direction considérée α pour tangente de rebroussement; la valeur du paramètre λ correspondant est racine de l'équation linéaire en λ :

$$R = R_0 + \lambda R_1 = 0$$

la droite A' coïncide avec la tangente de rebroussement; le point caractéristique de la droite A est défini par l'intersection des droites:

$$(A') \quad \begin{aligned} -x \sin \alpha + y \cos \alpha + \tilde{\omega} &= 0 \\ [x \cos \alpha + y \sin \alpha - \tilde{\omega}'] Q &= 0; \end{aligned}$$

en écartant la solution $Q = 0$ correspondant à des tangentes fixes, il résulte des équations précédentes que le point caractéristique de la droite A est identique au point de rebroussement de la courbe C particulière. En résumé:

L'enveloppe des droites A est identique au lieu des points de rebroussement.

Ces généralités auront une application immédiate aux courbes représentées par les équations paramétriques:

$$\begin{aligned}x &= m(\varphi + 2\lambda \operatorname{sh} \varphi), \\ y &= m(\operatorname{ch} \varphi + \lambda \operatorname{ch}^2 \varphi),\end{aligned}$$

qui, pour λ positif et petit, ne sont autres que les chaînettes élastiques et pour $\lambda < 0$ les chaînettes contractiles.

VIII. L'ADDITION DES COURBES FUNICULAIRES AVEC ÉLASTICITÉ

36. Les observations d'ordre général, qui viennent d'être présentées, trouvent leur application immédiate dans le problème de la déformation due à l'élasticité des figures d'équilibre des fils soumis à des forces verticales, quelconques en tant qu'intensité et en admettant l'hypothèse d'une élasticité s'exerçant suivant la loi de HOOKE.

Tout d'abord dans le cas du fil parfait et *inextensible* en équilibre, dans le plan Oxy rapporté à un axe Oy vertical et descendant les équations d'équilibre, sont:

$$\begin{aligned}d(T \cos \alpha) &= 0 \\ d(T \sin \alpha) &= y \delta ds\end{aligned}$$

la force verticale agissant sur l'élément d'arc ds étant $(O, y \delta ds)$; δ est la densité de l'élément ds .

D'où:

$$T \cos \alpha = G, \quad \delta y \cdot R \cos^2 \alpha = G.$$

La seconde formule fait connaître (par équation différentielle) la courbe d'équilibre qui correspond à une loi y de force connue. L'expression $R \cos^2 \alpha$ a une expression générale précise: c'est en tout point de la courbe funiculaire, le *paramètre de la chaînette osculatrice d'axe vertical*.

Les chaînettes d'axe vertical, dans le plan, dépendent de trois paramètres, comme les cercles du plan.

La chaînette osculatrice à une courbe donnée en un point donné M se détermine par les considérations suivante, soient:

$$X = x_1 + mu, \quad Y = y_1 + m chu,$$

les équations générales d'une chaînette d'axe vertical, en fonction d'un argument u ; m est le paramètre de la chaînette. Les conditions du contact imposé en M s'écrivent alors sous la forme suivante:

$$\begin{aligned}x &= x_1 + mu, & y &= y_1 + m chu, \\y' &= \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{sh} u \\y'' &= \frac{1}{R \cos^3 \alpha} = \frac{1}{m} chu;\end{aligned}$$

les relations entre l'angle α d'inclinaison de la tangente et l'argument u des fonctions hyperboliques sont les relations classiques entre fonctions circulaires et fonctions hyperboliques associées. En particulier:

$$chu \times \cos \alpha = 1,$$

et, par suite:

$$m = R \cos^2 \alpha = \frac{ds}{d(\operatorname{tga})}.$$

Les formules:

$$x_1 = x - mu \quad y_1 = y - m chu,$$

préciseraient ensuite la position de l'axe de symétrie et de la base-directrice de la chaînette osculatrice.

37. INTRODUCTION DE L'HYPOTHÈSE D'ÉLASTICITÉ.

Considérons un fil homogène à l'état naturel et élastique. Soit δ sa densité à l'état naturel; l la longueur à l'état naturel qui sous l'effet de la tension T devient λ , dans l'hypothèse d'une élasticité.

L'élément ds s'allonge donc et devient $d\sigma$. La loi de HOOKE est que:

$$d\sigma = ds (1 + KT) \quad , \quad (K > 0)$$

K représentant une constante; ce qui revient à dire, la masse restant invariable, que la densité a été réduite dans le rapport inverse. Ainsi les équations de l'équilibre des fils élastiques, d'une manière générale, sont celles de la Statique ordinaire des fils inextensibles, dans lesquelles la densité δ est remplacée simplement par $\frac{\delta}{1 + KT}$.

Dans le cas étudiée:

$$T \cos \alpha = G, \quad \delta y.R \cos^2 \alpha = G(1 + KT).$$

Nous poserons alors $G = m\delta$ (constante):

$$T \cos \alpha = m\delta$$

$$R \cos^2 \alpha = \frac{m}{y} \left(1 + \frac{c}{\cos \alpha} \right) \text{ avec } c = m.K.\delta:$$

Supposons, maintenant, que la loi de force, soit telle que Y soit une fonction imposée de α . La seconde équation se présente sous la forme:

$$R = \Phi(\alpha) + c\Psi(\alpha),$$

$\Phi(\alpha)$ et $\Psi(\alpha)$ étant deux fonctions déterminées de α , c un paramètre constant. Cette forme même de l'équation naturelle exprime que la courbe funiculaire dans le cas de l'élasticité, est la résultante de la courbe ($c = 0$) du cas du fil inextensible et d'une courbe:

$$R = c.\Psi(\alpha)$$

semblable à celle qui correspondrait au cas (valeurs infiniment grandes de c) d'une élasticité théoriquement infinie.

38. CHÂINETTE HÉTÉROGÈNE.

Supposons la densité δ variable. Les équations de la Statique funiculaire sont:

$$T \cos \alpha = G \quad \delta.y.R \cos^2 \alpha = G.$$

D'où en introduisant le paramètre $M = R \cos^2 \alpha$ de la chaînette osculatrice:

$$\delta.y.M = G$$

Dans le cas d'un fil pesant, y est constante et se réduit à l'unité. Donc:

$$M\delta = G.$$

Dans le cas d'une courbe funiculaire pour fil pesant hétérogène, le paramètre de la chaînette osculatrice en chaque point est inversement proportionnel à la densité.

La projection horizontale de la tension est encore constante:

$$\begin{aligned} T \cos \alpha &= G \\ T &= \delta \cdot R \cos \alpha . \end{aligned}$$

Soit R_y la projection verticale du rayon de courbure. *La tension est le poid de cette longueur, supposée homogène en ayant comme densité celle du fil au point M.*

Si la tension T doit être proportionnelle à δ , la courbe sera caractérisée par la propriété suivante: la *projection verticale du rayon de courbure devra être constante*:

$$R \cos \alpha = \text{const.}$$

C'est l'équation naturelle de la *chaînette d'égale résistance* de Coriolis.

39. NOUVELLE REPRÉSENTATION TANGENTIELLE D'UNE COURBE PLANE.

Nous allons maintenant introduire un nouveau mode de représentation tangentielle d'une courbe générale du plan, qui est spécialement adapté à l'étude de la chaînette ordinaire et de quelques courbes connexes.

Une courbe quelconque du plan est, dans cette représentation, envisagée comme enveloppe de sa propre tangente courante dont l'équation est prise sous la forme:

$$Y = X \operatorname{sh} u = U;$$

u est l'argument des fonctions hyperboliques liées à l'inclinaison α de la tangente sur l'horizontale OX $\left(\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \operatorname{th} \frac{u}{2} \right)$.

U est une fonction arbitraire de l'argument u . Les coordonnées du point M courant de la courbe, c'est-à-dire du point de contact de la tangente sont alors:

$$x = - \frac{U'}{\operatorname{ch} u} , \quad y = U - U' \operatorname{th} u .$$

Par suite:

$$\frac{dx}{du} = \frac{R}{\operatorname{ch}^2 u} \quad \frac{dy}{du} = R \cdot \frac{\operatorname{sh} u}{\operatorname{ch}^2 u} , \quad .$$

avec $R = U' \operatorname{sh} u - U'' \operatorname{ch} u$. [U' et U'' sont les dérivées première et seconde de la fonction $U(u)$].

Comme :

$$\operatorname{sh} u = \operatorname{tga} \quad , \quad \operatorname{ch} u \cdot \operatorname{cosa} = 1 \quad , \quad du = \frac{da}{\operatorname{cosa}} \quad ,$$

ces formules deviennent :

$$\frac{dx}{da} = R \operatorname{cosa} \quad , \quad \frac{dy}{da} = R \operatorname{sina} \quad ,$$

$$\frac{dx}{ds} = \operatorname{cosa} \quad , \quad \frac{dy}{ds} = \operatorname{sina} \quad , \quad R = \frac{ds}{du} \quad ;$$

R n'est autre que le rayon de courbure de la courbe au point M , on a :

$$\frac{dX}{du} = R \cos^2 a.$$

Le paramètre de la chaînette osculatrice au point M a pour expression :

$$M = \frac{dX}{du}$$

et, par suite, la formule générale :

$$R \cos^2 a = \frac{G}{\delta} \quad ,$$

des courbes funiculaires avec densité variable δ , prend la forme simple :

$$\delta \cdot \frac{dX}{du} = G. \quad (\text{constante}).$$

Le cas particulier de la chaînette ordinaire correspond à :

$$\delta = \text{constante} \quad , \quad \frac{dX}{du} = \text{constante};$$

$$X = mu,$$

$$U' = -mu \operatorname{ch} u,$$

$$U = m(\operatorname{chu} - u \operatorname{sh} u) + c'';$$

Par choix convenable d'origine d'axes de coordonnées:

$$U = m (\operatorname{ch} u - u \operatorname{sh} u)$$

$$x = mu, \quad y = m \operatorname{ch} u.$$

40. PROPOSITION RELATIVE À LA CONSTRUCTION DU CENTRE DE GRAVITÉ DES COURBES FUNICULAIRES PAR LA PESANTEUR.

Voici une intéressante généralisation d'une propriété connue du centre de gravité de la chaînette ordinaire.

Soit (C) une courbe plane quelconque; δ la densité linéaire (supposée variable) en M .

G le centre de gravité de l'arc non-homogène $M_0 M$ entre deux points quelconques M_0, M de la courbe.

T le point de concours des tangentes à la courbe aux extrémités M_0, M , de l'arc.

Nous allons établir que *le centre de gravité G est toujours situé sur la verticale du point T .*

Considérons, en effet, la courbe (C) comme enveloppe de la droite d'équation:

$$y = x \operatorname{sh} u + U;$$

le point T , intersection des tangentes u et u_0 , a pour abscisse

$$X_T = - \frac{U - U_0}{\operatorname{sh} u - \operatorname{sh} u_0}.$$

D'autre part la masse μ de l'arc $M_0 M$ et l'abscisse ξ du centre de gravité G de cet arc sont données par les formules:

$$\mu = \int_{s_0}^s \delta \cdot ds, \quad \mu \xi = \int_{s_0}^s \delta x \, ds;$$

Imposons à la courbe la condition:

$$\xi = X_T$$

$$\mu \cdot X_T = \int_{s_0}^s \delta X \, ds.$$

Dérivons, par rapport à s , cette dernière relation :

$$\mu \frac{dX_T}{ds} + X_T \frac{d\mu}{ds} = \delta x \quad , \quad \frac{d\mu}{ds} = \delta$$

$$\frac{\mu}{\delta} \cdot \frac{dX_T}{ds} = X - X_T;$$

$$\frac{dX_T}{du} = \frac{(U - U_0) chu - U' (shu - shu_0)}{(shu - shu_0)^2} ;$$

$$x - X_T = \frac{(U - U_0) chu - U' (shu - shu)}{chu (shu - shu_0)}$$

$$\frac{ds}{du} = \frac{ds}{da} \cdot \frac{da}{du} = \frac{R}{chu} \quad ; \quad \mu = \frac{\delta R}{ch^2 u} (shu - shu_0),$$

$$\frac{R}{ch^2 u} = R \cos^2 a = \frac{dX}{du}$$

$$\mu = \delta \frac{dX}{du} (shu - shu_0)$$

$$\int_{u_0}^s \delta ds = \delta \cdot \frac{dX}{du} (shu - shu_0).$$

Dérivons encore par rapport à s :

$$\delta = \frac{d}{ds} \left(\delta \cdot \frac{dX}{du} \right) \cdot (shu - shu_0) + \delta \frac{dX}{du} \cdot chu \cdot \frac{du}{ds} ,$$

$$\delta \frac{ds}{du} = \frac{d}{du} \left(\delta \frac{dX}{du} \right) \cdot (shu - shu_0) + \delta \frac{dX}{du} chu ;$$

Mais :

$$\frac{ds}{du} = \frac{dX}{du} chu ;$$

il reste par suite :

$$\frac{d}{du} \left(\delta \frac{dX}{du} \right) = 0 ,$$

$$\delta \frac{dX}{du} = \text{constante} ;$$

$$\delta R \cos^2 a = G (\text{constante}),$$

la propriété est donc caractéristique des courbes funiculaires pour fils non homogènes.

IX. LES CHAÎNETTES ÉLASTIQUES ET CONTRACTILES

41. Il résulte des considérations générales qui viennent d'être exposées, que la chaînette élastique est la courbe résultante par addition de la chaînette ordinaire et de la parabole ordinaire.

Ses équations sont (l'axe OX étant la directrice de la courbe):

$$x = m [\varphi + 2 c \operatorname{sh} \varphi].$$

$$y = m [\operatorname{ch} \varphi + c \cdot \operatorname{ch}^2 \varphi],$$

$$\operatorname{tga} = \operatorname{sh} \varphi;$$

$$R = m \frac{\cos a + 2 c}{\cos^3 a} = m \operatorname{ch}^2 \varphi (1 + 2 c \operatorname{ch} \varphi).$$

$$s = m \left[\operatorname{sh} \varphi + \frac{c}{2} (2 \varphi + \operatorname{sh} 2 \varphi) \right],$$

$$2c = m \delta K.$$

La loi de tension est:

$$T = \frac{T_0}{\cos a} = T_0 \operatorname{ch} \varphi \quad ; \quad T_0 = m \delta$$

ou encore:

$$(1 + KT) dT = \delta \cdot dy,$$

$$T + \frac{1}{2} KT^2 = \delta \cdot Y.$$

Cette dernière formule généralise la loi de tension le long de la chaînette ordinaire.

Le sommet a pour ordonnée:

$$Y_0 = m (1 + c).$$

Le rayon de courbure en ce point est:

$$R_0 = m (1 + 2 c).$$

La courbe est le lieu géométrique d'un point divisant en rapport constant un segment rectiligne dont les extrémités décrivent respectivement une chaînette et une parabole ordi-

naires, avec égalité des pentes aux points associés. Cette propriété entraîne immédiatement une construction de la tangente au point courant de la chaînette élastique.

Une autre construction, généralisant celle de la tangente à la chaînette est la suivante. Soit Q la projection sur l'axe de symétrie OY du point courant M . La parallèle menée par Q à la tangente en M a pour équation :

$$Y = m \operatorname{ch} \varphi (1 + c \operatorname{ch} \varphi) + X \operatorname{sh} \varphi,$$

$$Y \cos \alpha - X \sin \alpha = m \left(1 + \frac{c}{\cos \alpha} \right);$$

cette droite enveloppe une courbe parallèle à une parabole de foyer O (Pour $c = 0$, la droite reste à la distance constante m de O).

42. DISCUSSION DE LA FORME DE LA COURBE.

La courbe possède l'axe OY de symétrie. Elle n'a jamais d'inflexion.

I. $c > 0$. La courbe a l'allure générale de la chaînette et de la parabole ordinaires dont elle est intermédiaire.

Pour les faibles valeurs du paramètre c , c'est la chaînette élastique proprement dite.

II. — $\frac{1}{3} < c < 0$. C'est à dire $0 < \gamma < \frac{1}{3}$ en introduisant la constante $\gamma = -c$. La courbe présente deux points de rebroussement symétriques et deux jarrets symétriques.

Le rayon de courbure part de la valeur $m(1 - 2\gamma)$ au sommet, croît jusqu'au jarret défini par :

$$\operatorname{ch} \varphi = \frac{1}{3\gamma} \quad , \quad y = \frac{2}{9\gamma}$$

où il atteint la valeur maxima :

$$R = \frac{1}{27\gamma^2} ;$$

puis il décroît jusqu'au rebroussement où il s'annule :

$$\operatorname{ch} \varphi = \frac{1}{2\gamma} \quad , \quad y = \frac{1}{4\gamma} \quad , \quad R = 0 .$$

à partir du rebroussement, le rayon de courbure, en valeur absolue grandit indéfiniment.

Pour figurer la courbe dans ce cas, on peut prendre :

$$m = 1, \quad \gamma = \frac{1}{4}.$$

Les coordonnées d'un des deux points symétriques de rebroussement sont (pour $m = 1$) :

$$x = 0,21707 \quad y = \frac{3}{4}.$$

Les courbes des deux premiers cas ne conviendraient pas aux courbes surbaissées avec courbure progressive depuis la clef. Mais le courbe $\gamma = \frac{1}{3}$ pourrait convenir. Le surbaissement extrême qu'elle donnerait correspondrait à l'arc compris entre les rebroussements, c'est-à-dire assurant une ouverture et une montée :

$$2a = 0,43414 m$$

$$f = \frac{m}{12}$$

et, par suite, un surbaissement $\sigma = \frac{1}{5,21}$.

IV. $\frac{1}{3} < \gamma < \frac{1}{2}$. Les jarrets disparaissent, mais les rebroussements subsistent. Le rayon de courbure décroît depuis la clef et s'annule aux rebroussements; sa valeur absolue croît indéfiniment après les rebroussements.

La partie comprise entre les rebroussements convient donc aux voûtes surbaissées, avec courbure progressive de la clef aux naissances.

V. $\gamma = \frac{1}{2}$. Les rebroussements viennent se confondre avec le sommet.

Le sommet a pour ordonnée $y = \frac{3}{4}$, avec un rayon $R_0 = \frac{1}{2}$ de courbure.

Le rebroussement défini par:

$$\operatorname{ch} \varphi = 2 \quad \varphi = 1,3170$$

a pour coordonnées:

$$x = 0,4510 \quad y = 1,$$

avec une tangente en ce point inclinée à 60° sur la base.

L'équation:

$$\frac{\operatorname{sh} \varphi}{2} = 2 \quad \varphi = 2,17764$$

donne le point double, sur l'axe, avec une ordonnée:

$$y = -0,525$$

Le jarret a pour coordonnées et éléments caractéristiques:

$$\operatorname{ch} \varphi = \frac{4}{3}, \quad \varphi = 0,7953,$$

$$\cos \alpha = 0,75, \quad \alpha = 41^\circ 25',$$

$$R = \frac{16}{27} = 0,593.$$

$$x = 0,3540, \quad y = \frac{8}{9}.$$

La courbe rencontre la directrice en deux points symétriques, dont l'un a pour caractéristiques:

$$\operatorname{ch} \varphi = 4, \quad \varphi = 2,06343$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{15} = 3,87298, \quad \alpha = 75^\circ 31'.$$

$$x = 0,12693$$

VI. — $\gamma = \frac{1}{3}$. Le jarret vient au sommet où le contact de la courbe avec le cercle déjà surosculateur s'élève encore. Le rayon de courbure $\left(R_0 = \frac{1}{3}, y = \frac{2}{3} \text{ au sommet} \right)$ décroît et devient nul au rebroussement:

$$\operatorname{ch} \varphi = \frac{3}{2}; \quad \varphi = 0,96243, \quad \alpha = 48^\circ 11'$$

en valeur absolue, il croît ensuite indéfiniment.

VII. $\gamma > \frac{1}{2}$. A leur tour, les rebroussements ont disparu; le rayon de courbure croît constamment en valeur absolue, à partir de la clef et la courbe reprend l'allure générale de la chaînette renversée.

En résumé, la chaînette contractile ne pourra être utilisée, avec loi progressive de courbure de la clef aux naissances, que dans le cas:

$$\frac{1}{3} \leq \gamma < \frac{1}{2} \quad , \quad (-c = \gamma).$$

Mais il y aura intérêt à prendre des valeurs de γ plus rapprochées de $\frac{1}{3}$ que de $\frac{1}{2}$. Pour $\gamma = \frac{1}{2}$, en effet, le rayon de courbure serait nul à la clef.

Pour le nouveau pont d'ORLÉANS:

$$2a = 44^m, 80 \quad f = 6^m 40 \quad \frac{1}{\sigma} = 7$$

en supposant $\alpha = 33^\circ 01' 29''$ — c'est-à-dire en admettant les données de LEGAY — on trouverait:

$$\begin{aligned} \gamma &= 0,35350 \quad m = 147^m, 69. \\ R_0 &= 43^m, 273 \quad (\text{à la clef}). \end{aligned}$$

Mais pour la fibre moyenne du pont BOUCICAUT:

$$2a = 40^m 67 \quad , \quad f = 5^m 00 \quad , \quad \frac{1}{\sigma} = 8,13$$

en adoptant aux naissances $\alpha = 32^\circ 23' 15''$, on trouverait:

$$\begin{aligned} \gamma &= 0,4110680 \quad m = 265^m, 692. \\ R_0 &= 47 \text{ mètres } (\text{à la clef}). \end{aligned}$$

Le fait que γ s'est rapproché, d'un exemple à l'autre, de la valeur extrême 0,5 s'est traduit par une forte augmentation du premier paramètre m .

43. CONSTRUCTIONS GÉOMÉTRIQUES

Soit N la trace sur la directrice Ox de la normale en M à la chaînette contractile; P le pied de l'ordonnée sur la directrice. C le centre de courbure ($MC = R$).

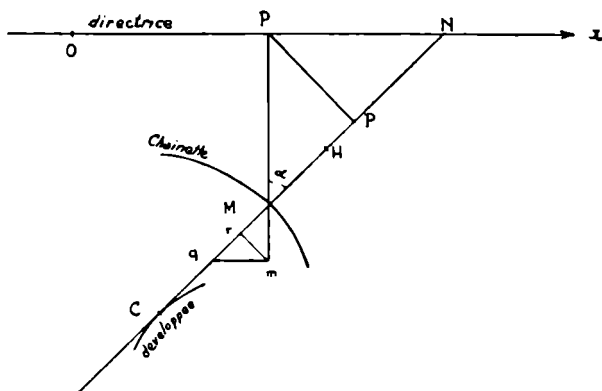


Fig. 3.

Nous introduirons l'orthocentre limite H , pris sur la normale, à la distance $\frac{R}{2}$ en dehors de la courbe et nous prendrons $Ng = 2 \cdot NH$.

L'horizontale du point g rencontre l'ordonnée PM en un point m tel que:

$$Pm = m \cdot \operatorname{ch} \varphi$$

$$Mm = m \cdot \gamma \cdot \operatorname{ch}^2 \varphi$$

Soient p et r les projections de P et m sur la normale:

$$pr = m$$

$$Ng = m \cdot \operatorname{ch}^2 \varphi, \quad NH = \frac{1}{2} \operatorname{ch}^2 \varphi.$$

$$Mr = m \cdot \gamma \cdot \operatorname{ch} \varphi.$$

Le paramètre m est figuré par le segment m .

Quant à la poussée Q sur la section normale de M elle est représentée par les segments Mr et Pm qui lui sont proportionnels tous deux.

L'orthocentre limite H , a d'une manière générale (pour toute courbe plane), une propriété curieuse: si l'on considère le triangle constitué par trois tangente, de la courbe, infiniment voisines et tendant ensemble vers la position limite de la tangente en M , l'orthocentre du triangle évanouissant a précisément pour limite ce point H ; le cercle conjugué au même triangle évanouissant est réel; c'est le cercle de diamètre R , de centre H , tangent en M à la courbe.

Le même point intervient aussi pour représenter la pression du point pesant en mouvement sur la courbe ¹⁾.

X. LA PARABOLE ÉLASTIQUE

44. Si la charge verticale a pour expression $yds = \delta_1 \cdot dx$, nous poserons:

$$T \cos \alpha = m \delta_1;$$

l'équation naturelle de la courbe sera $R \cos^3 \alpha = m$. D'où les équations de la *parabole limite des ponts suspendus*:

$$x = m \operatorname{tga} \quad , \quad y = \frac{m}{2 \cos^2 \alpha};$$

$$x^2 + m^2 = 2my.$$

45. Introduisons une hypothèse plus générale d'une force verticale d'expression:

$$X = 0 \quad Yds = \delta \cdot ds + \delta_1 dx + \delta_2 dy;$$

$$\delta_1 = k_1 \delta \quad , \quad \delta_2 = k_2 \delta,$$

$$T \cos \alpha = m \delta;$$

$$\frac{m}{R} = \cos^2 \alpha (1 + k_1 \cos \alpha + k_2 \sin \alpha) = \frac{k_1 + k_2 \operatorname{sh} u + \operatorname{ch} u}{\operatorname{ch}^3 u}.$$

$$\frac{x}{m} = \int \frac{1 + k_1 \cos \alpha + k_2 \sin \alpha}{\cos \alpha} d\alpha,$$

$$\frac{y}{m} = \int \frac{1 + k_1 \cos \alpha + k_2 \sin \alpha}{\cos^2 \alpha} \sin \alpha d\alpha.$$

x, y, s dépendent d'intégrales élémentaires de fonctions rationnelles.

¹⁾ Sur un cas de dégénérescence de la Géométrie du triangle, *Bulletin de la Société Mathématique de France*, t. LXIII 1935 p. 211—226.

46. La parabole élastique sera la courbe limite des ponts suspendus avec introduction d'une élasticité.

$$R = m \left(1 + \frac{c}{\cos \alpha} \right) \cdot \frac{1}{\cos^3 \alpha} = m \cdot \operatorname{ch}^3 u (1 + c \operatorname{ch} u).$$

$$\frac{x}{m} = \operatorname{tga} + c \int \frac{da}{\cos^3 \alpha}, \quad \frac{y}{m} = \frac{1}{2 \cos^2 \alpha} + \frac{c}{3 \cos^3 \alpha};$$

$$x = m \left[\operatorname{sh} u + \frac{c}{4} (\operatorname{sh} 2u + 2u) \right],$$

$$y = m \left[\frac{1}{2} \operatorname{ch}^2 u + \frac{c}{3} \operatorname{ch}^3 u \right].$$

$$s = m \left[\operatorname{sh} u + \frac{1}{3} \operatorname{sh}^3 u + \frac{c}{32} (12u + 8 \operatorname{sh} 2u + \operatorname{sh} 4u) \right]$$

47. Reprenons maintenant le cas de la force verticale:

$$yds = \delta ds + \delta_1 dx, \quad (\delta_2 = 0)$$

$$\delta_1 = k_1 \delta,$$

avec élasticité. L'équation naturelle de la courbe founiculaire devient:

$$\frac{R}{m} = \frac{1 + \frac{c}{\cos \alpha}}{\cos^2 \alpha (1 + k_1 \cos \alpha)} = \frac{\cos \alpha + c}{1 + k_1 \cos \alpha} \cdot \frac{1}{\cos^3 \alpha}.$$

L'intégration se poursuit sans difficulté. Mais il est un cas particulier remarquable. Lorsque les coefficients sont tels que:

$$ck_1 = 1;$$

alors:

$$R = \frac{m}{k_1 \cos^3 \alpha};$$

la courbe founiculaire se réduit, pour ce cas spécial, à une parabole ordinaire.

XI. COURBES DE RIBAUCCOUR ET COURBES ASSOCIÉES PAR DÉFORMATION ÉLASTIQUE

48. Le cercle, la parabole, les deux chaînettes, la cycloïde — (toutes courbes utilisées dans les voûtes ou constructions

de ponts suspendus) — appartiennent à la classe importante des courbes dites « *courbes de Ribaucour* ». Elles avaient toutefois été découvertes et étudiées par JEAN BERNOULLI dès 1716.

Elles peuvent être définies géométriquement par la constance du rapport entre le rayon de courbure et le segment de normale N compris entre le point courant et un axe Ox .

En Dynamique du point matériel, elles se rencontrent au titre de courbes planes sur lesquelles le point pesant exerce une pression proportionnelle à la composante normale du poids.

Nous partirons de leur propriété statique de constituer les *figures d'équilibre du fil parfait, homogène, soumis à une force verticale dont l'expression soit*:

$$A \cos \alpha \cdot ds,$$

en fonction de l'angle α de pente (A et K sont deux constantes).

Les équations de la Statique funiculaire sont, dans ce cas :

$$T \cos \alpha = G, \quad R \cos \alpha = \frac{G}{A}.$$

Les courbes ont l'équation naturelle suivante:

$$\boxed{R \cos \alpha = R_0} \quad ; \quad \boxed{R = R_0 \operatorname{ch} \varphi}$$

R_0 est le rayon de courbure au sommet O ($\alpha = 0$). Pour une même valeur de la constante k , les courbes sont semblables à la courbe réduite $R_0 = 1$.

Pour $k \neq 0$, les équations de la courbe réduite sont:

$$x = \int_0^a \cos^k \alpha \, da = \int_0^\varphi \operatorname{ch}^{k-1} \varphi \, d\varphi;$$

$$y = -\frac{1}{k} \cdot \cos^k \alpha = -\frac{1}{k} \operatorname{ch}^{-k} \varphi$$

avec la loi de rectification:

$$s = \int_0^a \cos \alpha \, da = \int_0^\varphi \operatorname{ch}^k \varphi \, d\varphi.$$

Les courbes de RIBAUCCOUR sont algébriques ou transcendentes suivant les valeurs de k .

Le cas exceptionnel, $k = 0$ correspond à la chaînette d'égale résistance. Voici des cas remarquables de courbes de RIBAUCCOUR:

- $k = +2$, cycloïde ordinaire;
- $+1$, cercle;
- $+\frac{1}{2}$, courbe élastique particulière;
- 0 , chaînette d'égale résistance;
- -1 , chaînette ordinaire;
- -2 , parabole ordinaire.

Le segment de normale N limité à la courbe et à l'axe Ox a pour expression générale:

$$N = \frac{y}{\cos \alpha}$$

et par suite (R et N étant comptés positivement dans le même sens sur la normale)

$$\frac{R}{N} = k.$$

Pour les courbes de RIBAUCCOUR:

$$Ry = \frac{R_0^2}{k} \cos \alpha^{2k-1}$$

par suite pour $k = \frac{1}{2}$, le produit Ry est constant.

La courbe de RIBAUCCOUR est alors une élastique plane, mais une élastique particulière; l'élastique de JACQUES BERNOULLI du cas particulier où les fonctions elliptiques de représentation de l'élastique sont harmoniques. Le centre de courbure est alors constamment au milieu du segment N de normale. C'est l'élastique qui est utilisée, dans les raccords progressifs, comme *radioïde aux abscisses*.

Je rappellerai à cette occasion, que les courbes élastiques sont envisagées par YVON VILLARCEAU dans son Mémoire, précédemment cité, sur les arches de voûtes de ponts en maçonnerie.

49. Pour que la courbure croisse à partir de la clef, il est nécessaire de supposer $k > 1$. Ce sera le cas de la cycloïde ($k = 2$). Le rayon de courbure décroît de R_0 à la valeur zéro qu'il atteint pour $\alpha = \pi/2$, en tangente verticale aux rebroussements, comme pour la cycloïde.

L'introduction de l'élasticité conduit aux courbes d'équation naturelle:

$$R \cos \alpha = R_0 \left(1 + \frac{2c}{\cos \alpha} \right)^{1-k}.$$

C'est la résultante par addition de la courbe primitive k et d'une nouvelle courbe de RIBAUCCOUR (avec l'exposant constant $k + 1$).

La cycloïde élastique est la résultante de la cycloïde ordinaire ($k = 2$) et d'un cercle ($k = 1$): c'est-à-dire une *courbe parallèle à la cycloïde ordinaire*.

Au cercle, devrait être additionnée une chaînette d'égale résistance (courbe parallèle).

A la chaînette d'égale résistance, une chaînette ordinaire.

Ces résultats généralisent la propriété de la chaînette élastique d'être résultante par addition de la chaînette ordinaire et d'une parabole.

50. FORMULES APPROCHÉES POUR LES COURBES DE RIBAUCCOUR.

Les développements limités donnent:

$$\begin{aligned} \cos^k \alpha &= 1 - \frac{k}{2} \alpha^2 + \frac{k(3k-2)}{24} \alpha^4, \\ \frac{b}{R_0} &= \frac{k}{2} \alpha^2 \left(1 - \frac{3k-2}{12} \alpha^2 \right), \quad \frac{a}{R_0} = \alpha \left(1 - \frac{k}{6} \alpha^2 \right), \\ \frac{R}{R_0} &= 1 + \frac{1-k}{2} \alpha^2. \end{aligned}$$

d'où les formules mentionnées:

$$\begin{aligned} \alpha &= 4\sigma \left(1 + \frac{4}{3} (k-2) \sigma^2 \right), \\ \frac{R}{R_0} &= 1 + 2(1-k) \sigma^2, \end{aligned}$$

et qui ont permis d'établir un ordre entre les diverses courbes simples (paragraphe 26).

51. LA DÉVELOPPANTE D'ASTROÏDE.

Pour les applications aux arches de voûtes, il est intéressant de retenir le cas $k = 3$.

Il conduit à une courbe algébrique, unicursale, du sixième degré qui par élasticité devra être associée à la cycloïde.

Les équations correspondantes sont:

$$R = R_0 \cos^2 \alpha, \quad R = 3 N$$

$$x = R_0 \sin \alpha \left(1 - \frac{\sin^2 \alpha}{3} \right) = \frac{R_0}{12} (\sin 3\alpha + 9 \sin \alpha)$$

$$y = -\frac{1}{3} R_0 \cos^3 \alpha = -\frac{R_0}{12} (\cos 3\alpha + 3 \cos \alpha)$$

$$s = \frac{R_0}{4} (2\alpha + \sin 2\alpha).$$

L'équation de la tangente au point courant est:

$$x \sin \alpha - y \cos \alpha = \frac{R_0}{6} (3 - \cos 2\alpha),$$

celle de la normale:

$$x \cos \alpha + y \sin \alpha = \frac{R_0}{3} \sin 2\alpha;$$

cette dernière équation mise sous la forme

$$\frac{x}{\sin \alpha} + \frac{y}{\cos \alpha} = \frac{2}{3} R_0,$$

met en évidence la nature de la développée: *La développée de la courbe $k = 3$ de Ribaucour est identique à l'astroïde (hypo-cycloïde à quatre rebroussements) enveloppe des droites sur lesquelles les axes de coordonnées détachent des segments de longueur invariable* (ici cette longueur est $2/3 R_0$; R_0 représente le rayon de courbure à la clef de la courbe de RIBAUOUR).

C'est, dans le problème des voûtes, une des solutions suggérées par M. A. AURIC¹⁾.

¹⁾ A. Auric. Ponts en maçonnerie, 1911, p. 107.

Les formules fondamentales sont pour cette courbe:

$$\frac{12a}{R_0} = \sin 3a + 9 \sin a,$$

$$\frac{12f}{R_0} = 4 - (\cos 3a + 3 \cos a).$$

$$\begin{aligned} 2\sigma &= \frac{1 - \cos^3 a}{\sin a (3 - \sin^2 a)} \\ &= \operatorname{tg} \frac{a}{2} + \frac{1 + \cos a + \cos^2 a}{2 + \cos^2 a} \end{aligned}$$

A la clef , $a = 0$, $x_0 = 0$, $y_0 = -\frac{R_0}{3}$.

Les rebroussements sont au point $a = \frac{\pi}{2}$ et son symétrique:

$$a = \frac{\pi}{2} , \quad x = \frac{2}{3} R_0 , \quad y = 0 , \quad s = \frac{1}{4} \pi R_0 , \quad \sigma = \frac{1}{4} .$$

L'arc utile de la courbe a donc l'allure de la cycloïde ordinaire; mais pour les courbes complètes le surbaissement est ici $\sigma = \frac{1}{4}$, tandis qu'il est $\frac{1}{\pi}$ pour la cycloïde.

Pour

$$a = 30^\circ , \quad x = \frac{11}{24} R_0 , \quad y = -\frac{3\sqrt{3}}{24} R_0 ,$$

$$a = \frac{11}{24} R_0 , \quad f = \frac{R_0}{24} (8 - \sqrt{27}) = \frac{R_0}{12} \times 1,40192 .$$

$$\sigma = \frac{8 - \sqrt{27}}{22} .$$

$$\frac{1}{\sigma} = \frac{22}{37} (8 + \sqrt{27}) = 7,846351 .$$

La variable pour l'intégration étant toujours l'abscise x , le rayon moyen r de courbure est défini par l'équation:

$$ar = \int_0^a R dx = \int_0^a R^2 \cos \alpha \, d\alpha.$$

Dans le cas:

$$R \cos \alpha = R_0^{1-k}$$

d'une courbe de RIBAUCCOUR générale, l'intégrale devient:

$$ar = R_0^2 \int_0^a \cos \alpha \, d\alpha^{2k-1}$$

d'où les formules:

$$\frac{ar}{R_0^2} = \int_0^a \cos \alpha \, d\alpha^{2k-1} = \int_0^\varphi \operatorname{ch} \varphi \, d\varphi.$$

Pour $k = 3$ (développante d'astroïde):

$$\frac{ar}{R_0^2} = \int_0^a \cos^5 \alpha \, d\alpha = \sin \alpha - \frac{2}{3} \sin^3 \alpha + \frac{1}{5} \sin^5 \alpha$$

$$\frac{r}{R_0} = \frac{1 - \frac{2}{3} \sin^2 \alpha + \frac{1}{5} \sin^4 \alpha}{1 - \frac{1}{3} \sin^2 \alpha},$$

$$\frac{r}{R_0} = \frac{3 \sin 5\alpha + 25 \sin 3\alpha + 150 \sin \alpha}{20 (\sin 3\alpha + 9 \sin \alpha)}.$$

Pour la cycloïde ($k = 2$):

$$\frac{r}{R_0} = \frac{\sin 3\alpha + 9 \sin \alpha}{3 (\sin 2\alpha + 2\alpha)}.$$

Pour l'élastique $\left(k = \frac{1}{2}\right)$:

$$\frac{ar}{R_0^2} = a,$$

Pour la chaînette d'égale résistance ($k = -1$):

$$\frac{ar}{R_0^2} = \varphi.$$

Pour la chaînette ordinaire ($k = -2$):

$$\frac{ar}{R_0^2} = \frac{2\varphi + \operatorname{sh} 2\varphi}{4};$$

et, enfin, pour la parabole ($k = -3$):

$$\frac{ar}{R_0^2} = \frac{1}{8} \left(3\varphi + 2 \operatorname{sh} 2\varphi + \frac{1}{4} \operatorname{sh} 4\varphi \right).$$

D'une manière générale, en posant $z = \sin \alpha$;

$$\frac{ar}{R_0^2} = \int_0^z (1 - z^2)^{k-1} dz.$$

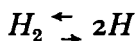
Ces diverses expressions se calculent aisément, mais elles sont moins simples que celles du *rayon de la courbure* moyenne (paragraphe 28).

(à suivre)

SUDURA ELECTRICĂ « ARCATOM »

de Ing. GH. SECARĂ

Sudura cu arc electric în atmosferă de hidrogen își are originea în America; într'adevăr, Langmuir în decursul cercetărilor sale a stabilit mai întâi, că hidrogenul molecular încălzit peste o anumită temperatură se disociază în atomi, după relația reversibilă



și că gradul de disociere e cu atât mai mare cu cât temperatura de încălzire e mai mare.

Astfel după Langmuir, procentul de disociere la diferite temperaturi ar fi:

Hidrogen		
	nedisociat	disociat
1800°	.99,8%	0,2%
2500°	.96%	4%
3000°	.82%	18%
3400°	.60%	40%
3600 (arcul electric)	46%	54%

El a căutat apoi să aplice constatarea de mai sus la sudura pieselor metalice.

Au apărut de aci două studii premergătoare metodei de față și anume:

1. Sudura cu hidrogen atomic datorită lui Langmuir.
2. Sudura cu arc electric într'o atmosferă de hidrogen, datorită lui Alexander și care în completarea adusă s'a folosit de cercetările lui Langmuir.

În Europa, metoda a fost preluată, perfecționată și apoi patentată în Germania ¹⁾ sub numele de « procedeul de sudură Arcatom ».

Metoda în sine ca și practica ei ușoară, datorită condițiilor particulare de producere și ardere a arcului electric stăpânește astăzi un câmp de lucru întins, înțeles atât din punctul de vedere al materialului posibil de sudat, a formelor de lucrări posibile cât și a calităților de rezistență superioare pe care le imprimă sudurilor; răspândirea ei a fost posibilă numai dela evidențierea superiorității însușirilor sale față de însușirile celorlalte procedee de sudură cu arc electric sau a sudurii autogene, acolo unde ele veneau să se concureze.

Mai la vale vom studia și câteva din acest fel de exemple comparative.

CAP. I.

PRINCIPIUL ȘI PROPRIETĂȚILE METODEI

Metoda de sudură « Arcatom » este un procedeu de sudură cu arc electric și gaz de protecție, la care arcul și locul de sudat sunt învăluite și protejate deopotrivă și tot timpul în contra influenței aerului atmosferic printr'o manta continuă de hidrogen.

Arcul electric se formează între doi electrozi de Wolfram ale căror axe fac între ele un unghi ascuțit. Particularitățile sale sunt:

1. Arcul ia naștere și se menține independent de piesa de lucru; el servește ca să topească materialul la locul de sudură fără însă ca piesa de lucru să fie racordată electric.

2. Electrozii de Wolfram între care este arcul au rolul numai de conductori de curent electric și nu constituiesc și materialul de adaus.

Următoarele proprietăți sunt caracteristice arcului și metodei de sudură « Arcatom »:

1. Mantaua protectoare de hidrogen care îmbracă electrozii, locul de sudură ca și vecinătatea sa mai mult încălzită împiedecă

¹⁾ Patentul aparține Uzinelor A.E.G.

pătrunderea oxigenului și azotului din aer care ar dauna calității sudurii.

2. Arcul format între electrozii de Wolfram disociază hidrogenul molecular în hidrogen atomic și disocierea are loc la vârful electrozilor din cauza marelui temperaturi a arcului. Așa dar după cum arătam și în figura de principiu



Operațiunea de trecere în stare atomică este de natură endotermică, iar căldura necesară pentru disocierea hidrogenului se absoarbe de la arc.

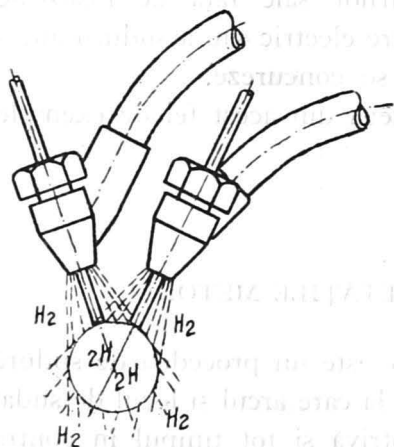


Fig. 1.— Principiul metodei Arcatom.

ajung un timp normal de lucru dintr'o zi de 8 ore.

4. Arcul « Arcatom » are forma circulară ca în fig. 2; către marginea lui are loc transformarea inversă adică hidrogenul

3. Absorbțiunea de căldură de la arc se face la vârful electrozilor și în mod continuu determinând astfel o răcire relativă a electrozilor la vârf; acest lucru contribuie la existența unei durate de viață mare a electrozilor.

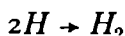
Astfel o pereche de electrozi de câte 300 mm lungime



Fig. 2.— Arcul Arcatom.

atomic trece iarăși sub forma moleculară; de astădată avem

de a face cu o transformare exotermică, adică



în care timp se cedează căldura arcului.

Deoarece această cedare de căldură are loc în mod continuu și e determinată de mișcarea hidrogenului spre marginea arcului, hidrogenul are și *rolul de purtător de căldură*.

Langmuir însăși a determinat cantitatea de căldură care se obține prin trecerea unui *litru de hidrogen atomic* în hidrogen molecular și din care se va forma $\frac{1}{2}$ litru de hidrogen molecular; el găsește valoarea de *2190 calorii mici*. Din confruntarea acestei cifre cu acelea date de diferitele formule pentru calculul cantității de căldură, rezultă o perfectă concordanță. Astfel, cu titlu informativ arătăm că după P. Pascal « *Traité de Chemie Minérale* » expresia acesteia ar fi:

$$Q = 97.000 + 1.5 T - 0,00045 T^2$$

în calorii/mol. gr. de hidrogen.

Ori,

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol. gr. hidrogen} &= 2 \text{ grame hidrogen} \\ &= 22.405 \text{ litri de hidrogen molecular} \end{aligned}$$

pentru

$$T = 3600^\circ \text{ C}$$

$$Q \cong 97.000 \text{ cal/mol. gr.}$$

iar pentru un litru de hidrogen atomic, ar fi:

$$\frac{97.000}{2 \times 22,405} = 2165 \text{ calorii mici}$$

Diferența dintre această cifră și aceea dată de Langmuir ($\sim 1,2\%$) e cuprinsă în cadrul erorilor practice admisibile.

Din curbele pe care le arătăm la calculul de rentabilitate vom putea ceti consumul de hidrogen molecular, pentru fiecare operație de sudură, iar pentru calculul aportului de căldură vom ține seamă că valoarea de mai sus se referă la hidrogenul atomic. Se va lua totdeauna în calcul cifra dată de Langmuir.

5. Căldura rezultată din trecerea în stare moleculară a hidrogenului și care se cedează arcului către marginea lui *acelerează* topirea materialului la locul de lucru.

După indicațiunile date de Langmuir temperatura la marginea arcului atinge cca 4000°C .

Temperatura aceasta înaltă determină o putere de topire locală foarte mare a arcului și *din cauza aceasta rezultă o viteză de sudură mare* iar încălzirea generală a piesei este totuși mică, din cauză că zona de influență a arcului asupra piesei e foarte mică.

S'au făcut măsurători experimentale în timpul sudurii pentru ca să se verifice gradul de încălzire a pieselor sudate. Comparativ s'au determinat temperaturile la care ajunge piesa de lucru în cazul când întrebuințăm sudura electrică prin arc, sudura « Arcatom », sau sudura autogenă; s'au măsurat valorile temperaturii pe o axă perpendiculară pe axa de sudură și la diferite depărtări de locul de sudură. Cu valorile obținute s'au întocmit curbe de felul celor arătate în fig. 3 unde au fost trasate curbele pentru oțel St. 37 și o grosime de tablă de 5 mm și în ipoteza că punctele de o parte și de alta a axei de sudură au acelaș grad de încălzire.

6. S'a arătat de asemenea experimental că acea căldură concentrată a arcului și caracteristică sudurii « Arcatom » acționează favorabil și asupra transformării cristaline a piesei la locul de sudură.

Pentru evidențierea calităților metalurgice pe care sistemul le dă lucrărilor sale s'au făcut următoarele experiențe: s'au sudat table din fier de cca 3 mm grosime care apoi s'au laminat la rece până la o grosime de cca 0,6 mm și la care grosime cusătura sudată nu s'a mai recunoscut de restul materialului.

Observațiunile și cercetările microscopice asupra cusăturilor « Arcatom » arată uniformitate și regularitate cristalină în porțiunea sudată.

7. Datorită existenței hidrogenului nu se poate reduce prin ardere niciunul din elementele componente ale pieselor și ca atare procedeul este potrivit și pentru piesele care după sudură se vor prelucra.

Dacă piesa are însă oxizi la suprafață sau în interior la locul de sudură prezența hidrogenului liberează oxigenul pe cale chimică.

8. Conductorul electric și conducta de hidrogen formează un tub comun, astfel că mișcarea hidrogenului determină și o

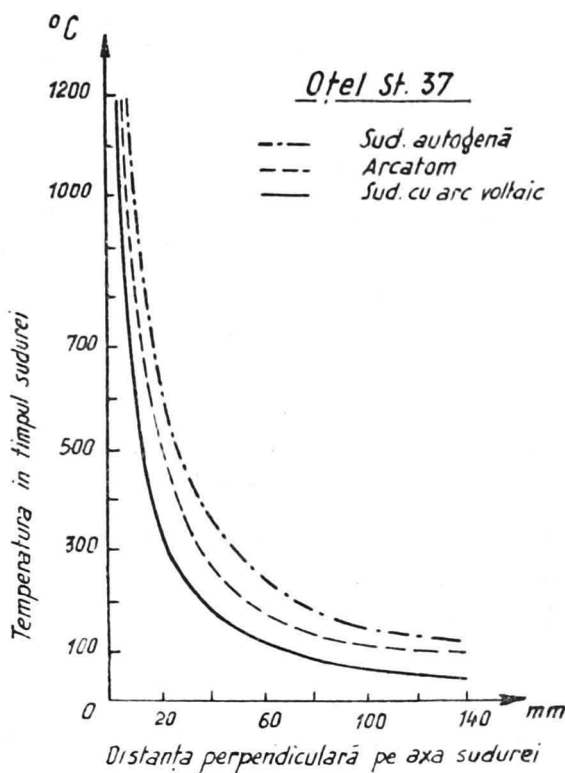


Fig. 3.— Încălzirea în timpul sudurii măsurată pentru table de câte 5 mm.

răcire relativă a întregului conductor electric dintre aparat și electrozi.

9. În genere la sudura materialelor de grosimi mari sau la materiale neferoase chiar pentru grosimi mici se întrebuințează și un material de adaus care se recomandă a se alege din și cu aceleași calități ca și piesa de sudat, mai ales când se pune preț pe calitatea sudurii.

Pentru materialele practic sudabile prin « Arcatom » s'au studiat și s'au stabilit prin experiența constructorului de aparate « Arcatom » materialele de adaus care sunt cele mai potrivite de întrebuințat în cazul când cerința unei identități perfecte între materialul de sudat și cel de adaus nu poate fi îndeplinită.

Insușirile practice ale metodei sunt:

10. Sudorul poate întrerupe operația oricând în timpul sudurii și apoi o poate reîncepe oricând fără ca aceasta să se lase cunoscut în cusătura sudată; cusătura sudată apare ca un tot în întregul ei în care procedeul nu lasă să se strecoare goluri sau locuri neetanșe sau mai slabe.

11. De asemenea cusătura sudată apare uniformă, etanșă, curată și fără să aibă nevoie de retușare. În fine cu arcul « Arcatom » se poate lucra după voie cu sau fără material de adaus, de altfel și după cum natura lucrului o cere.

CAP. II.

CONSTRUCȚIA ȘI FUNCȚIONAREA INSTALAȚIEI DE SUDURĂ « ARCATOM »

O instalație de sudură « Arcatom » cuprinde:

- Aparatul propriu zis;
- Becul de sudură;
- Sursa de hidrogen;
- Accesorii.

a) *Aparatul « Arcatom »*. Arătăm în figura 4 schema de conexiune interioară a aparatului « Arcatom » care cuprinde:

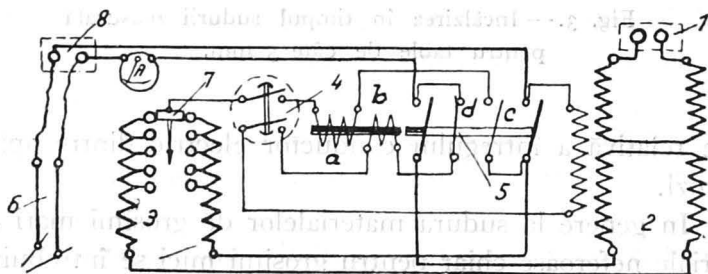


Fig. 4. — Schema electrică a aparatului « Arcatom ».

1 = cleme de racord, 2 = transformator, 3 = bobină de reactanță, 4 = întrerupător prin apăsare, 5 = contactor, 6 = port-electrozi, 7 = regulator, 8 = cutie de distribuție

un transformator (2) pentru racord la curent alternativ monofazic al cărui secundar se închide prin intermediul unei bobine de reactanță (3); reglajul curentului de sudură se face prin variația amperispirelor acestei bobine cu un regulator cu poziții variabile (7) acționat printr'o roată de mână. Când întrerupătorul (4) este deschis, electrozii nu sunt sub tensiune și aceasta constituie forma sub care se recomandă a se lăsa aparatul când nu se lucrează efectiv la el.

După închiderea întrerupătorului (4) prin apăsarea pe buton aparatul este sub tensiune; atât timp cât electrozii nu sunt încă în atingere, deci distanțați, avem între electrozi tensiunea în gol.

Pentru funcționarea în gol, transformatorul are un al doilea bobinaj secundar, separat de primul și înfășurat numai pe un sâmbure deasupra primului, care dă o tensiune de gol de 40 Volți între electrozi; pierderile în gol sunt de cca 150 Wați, fiind independente de tensiunea rețelei, deoarece oricare ar fi valoarea acesteia transformatorul este construit așa că mereu să obținem în gol 40 Volți.

În momentul când se aduc electrozii în atingere ușoară unul cu altul, cum vom arăta mai jos, intră în funcțiune un contactor (5) și anume astfel:

Bobinajul său e format din două părți distincte din care una (b) are rolul de a atrage în primul moment o armătură care închide sau deschide contactele bobinajului secundar principal al transformatorului, iar cel de al doilea bobinaj (a) al contractorului (5), are rolul de a ține atrasă această armătură. În adevăr: când cei doi electrozi se ating, bobinajul (b) e traversat de un curent, atrage deci armătura (c) fiindcă acest circuit se închide printr'un contact de repaus (d); în același moment însă bobinajul (b) rămâne fără curent, deoarece contactul de repaus s'a deschis, în schimb bobinajul (a) e traversat acum de curent și el va ține atrasă mai departe armătura (c), atât timp cât arcul « Arcatom » este în ființă.

Din cauza condițiilor speciale de amorsare a arcului « Arcatom » el necesită o tensiune de aprindere de 300 Volți iar tensiunea constantă de sudură este de 80 Volți.

Contactorul (5) servă și pentru protecția aparatului în sensul că la o tensiune mai mare decât cea de serviciu, ceea ce corespunde practic la o depărtare prea mare între electrozi având ca urmare stingerea arcului, bobinajul (a) nu mai este traversat de curentul necesar ca să mai poată ține armătura (c) atrasă, deci în acel moment cedează.

Aparatul se găsește în acest moment sub tensiune de gol de 40 Volți.

Forma exterioară a aparatului este cea din figura 5; este portativ și se poate lucra cu el în ateliere ca și în afara lor,

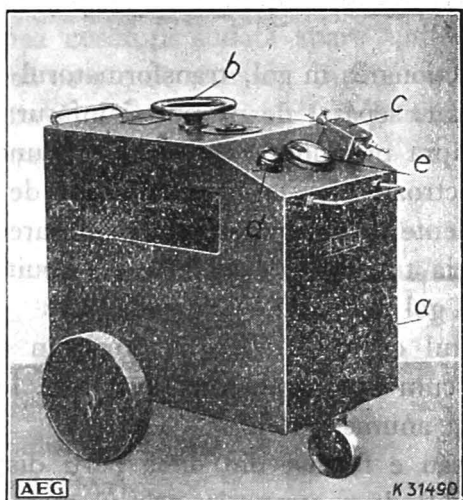


Fig. 5. — Forma exterioară a aparatului « Arcatom ».

a = aparatul, b = regulatorul de mână, c = întrerupător, d = cutie de distribuție, e = ampermetru

dacă o sursă de curent alternativ ne stă la îndemână. Valoarea tensiunii de rețea pentru racordul aparatului nu este o restricțiune la întrebuițare, deoarece transformatorii se pot construi pentru orice tensiune primară.

Transformatorul este de construcțiune uscată cu răcire naturală în aer iar pentru înlesnirea circulației de aer servesc două site laterale așezate de o parte și de alta a cutiei exterioare făcută din tablă.

Pentru protecția sudorilor se prevede cablul de racord a aparatului la rețea și cu un al treilea fir pentru legat la pământ.

b) *Becul de sudură*. Un al doilea organ al instalației « Arcatom » îl formează becul de sudură racordat prin tuburi flexibile la cutia de distribuție de pe aparat, ca în figura 6.

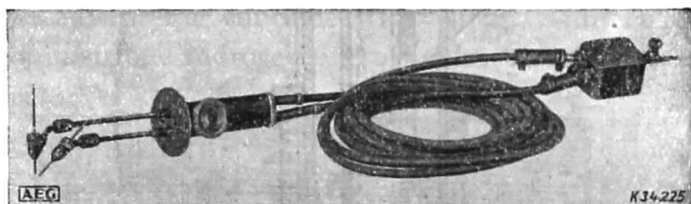


Fig. 6.— Becul de sudură « Arcatom » cu tuburile de legătură și cutia de distribuție.

Aceste tuburi flexibile sunt alcătuite dintr'o cămașă exterioră de cauciuc care îmbracă conductorul de curent format dintr'un tub-plasă metalică; gazul vine prin golul tubului metalic.

Becul de sudură cuprinde:

Capetele port-electrod și dispozitivul de susținere și manevră (fig. 7). Capetele port-electrod constă fiecare din câte o parte fixă (b) în care se înșurubează piulițele (a) care permit să se introducă și să se fixeze electrozii voiți, ele fiind diferite după diametrul electrozilor de întrebuințat.

Capetele port-electrod se înșurubează la dispozitivul de susținere și manevră și anume la două tuburi metalice scurte și care pe o bună parte din lungimea lor sunt îmbrăcate de capetele tuburilor flexibile de cauciuc; pe porțiunea îmbrăcată și peste tuburile de cauciuc se pune un manșon izolant cu rozetă de apărare a mâinii contra căldurii arcului.

Acesta este locul de unde se ține și se mânuește dispozitivul în tot timpul sudurii.

Tubul metalic de sus este fix, iar cel de jos este mobil, putând avea o deplasare în lungul axului său, pe o cursă anumită.

Mișcarea înapoi și încolo a electrodului de jos e determinată deci de acesta și se comandă cu o roată de mână (g) care se mișcă după nevoie, în timpul sudurii, într'un sens sau altul cu degetul mare al mâinii.

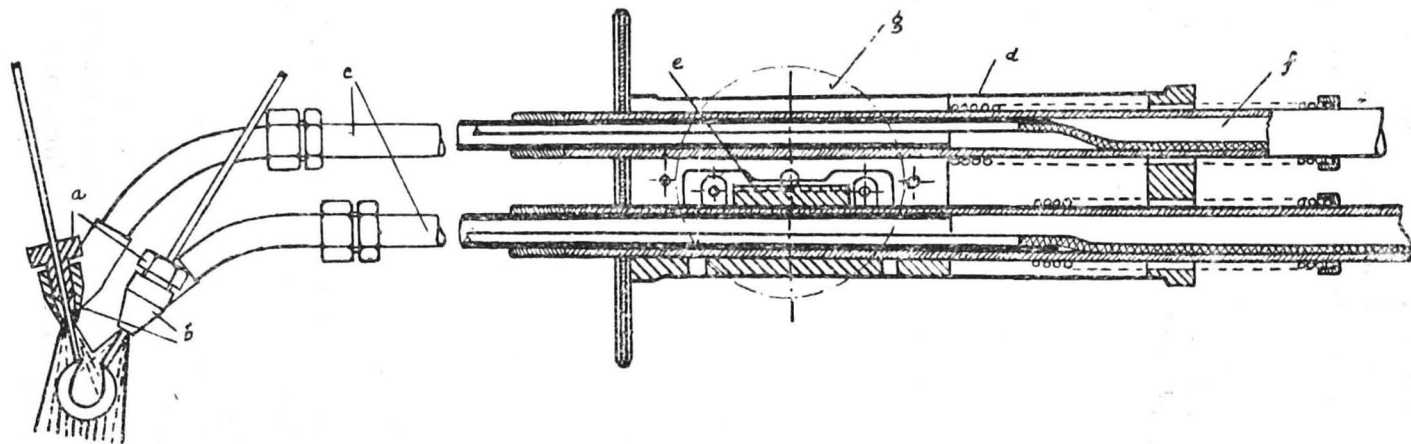


Fig. 7.— Becul de sudură « Arcatom ».

Roata (g) mișcă un pinion fix care rotindu-se face să înainteze sau să se retragă cremaliera orizontală ce face corp comun cu tubul de jos.

Cursa este limitată de lungimea acestei cremaliere.

Cutia de distribuție cuprinde: (fig. 8) un ventil cu două căi (a) care distribuie hidrogenul venit de la sursă la cele două

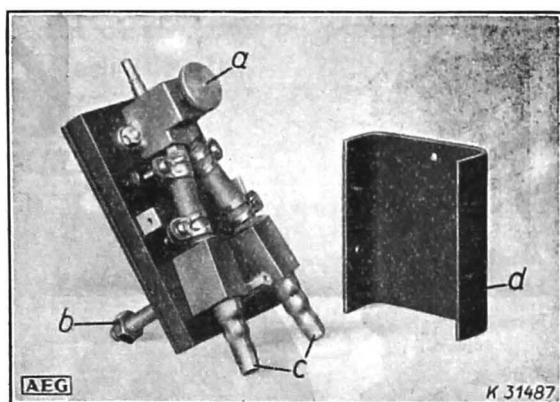


Fig. 8.— Cutia de distribuție.

a = ventil cu 2 căi, b = racordul de curent electric, c = racordul becului de sudură, d = capac de acoperire

tuburi, cleme pentru racordul sosirilor de curent electric (b) și în fine derivații pentru racordul tuburilor flexibile de gumă (c).

Ventilul cu două căi este prevăzut și pentru racord la sursa de hidrogen de cealaltă parte a derivaților (c).

c) *Sursa de hidrogen* este obișnuit o butelie de hidrogen racordată printr'un ventil cu două trepte de reducere a presiunii.

Presiunea de sudură este de cca 1,2 atmosfere absolute.

Butelia de hidrogen se atașează aparatului oricând nevoia cere și este transportabilă și ea după locul de întrebuințare a aparatului.

d) *Accesorii.* Locului de lucru nu-i va lipsi un clește cu mâner izolat, masa de lucru cu dispozitive pentru așezarea și după nevoie, chiar fixarea pieselor de sudat, mască de protecție pentru sudor, cutie cu materialul de adaos, praful pentru prepararea fondantelor de ajutor.

CAPUL DE SUDURĂ « ARCATOM »

Pentru lucrări de sudură în serie și care se efectuează fără material de adaus, ca de pildă: confecționarea tuburilor de sudură, confecționarea în serie de alte piese având cusături în lung sau rotunde, s'a construit și capul de sudură pe principiul « Arcatom » (fig. 9).

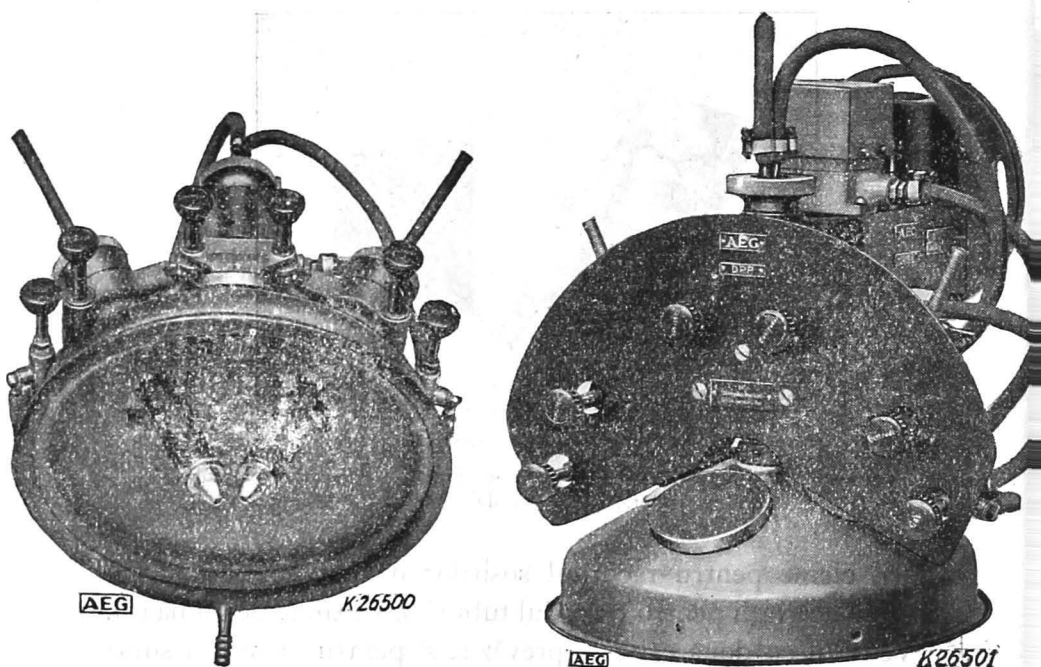


Fig. 9.— Capul de sudură « Arcatom ».

El poate fi atașat la o mașină rotativă la o mașină de rabotat, sau la orice altă mașină care există în atelierul interesat; se caută în acest fel să se poată realiza fie mișcarea capului de sudură, fie mișcarea piesei de sudat.

Reglajul electrozilor și a hidrogenului se face prin butoni rotativi de mână observând tot timpul și cu atenție locul de sudură prin geamul în acest scop amenajat la capotă.

Se observă pe figura 9 că aparatul are în total 6 butoni pentru ambii electrozi, adică pentru fiecare electrod câte 3 butoni și anume: unul pentru curentul de hidrogen, al doilea electrodului mișcarea în sus și în jos și un al treilea rotește

port-electrodul pentru formarea justă a arcului și pentru a ne înlesni să dăm arcului diferite direcțiuni.

Port-electrodul și dispozitivul întreg asigură posibilitatea de înaintare continuă a electrodului până la completa consumare a sa. Arcul dat de electrozi este de forme diferite după grosimea lor. Astfel electrozii de 1,5 mm $\varnothing$ dau un arc circular și se recomandă a se înainta cu lungimea arcului în direcția de sudură astfel că electrozii au protecția lor orizontală chiar pe direcția sudurii (fig. 10).

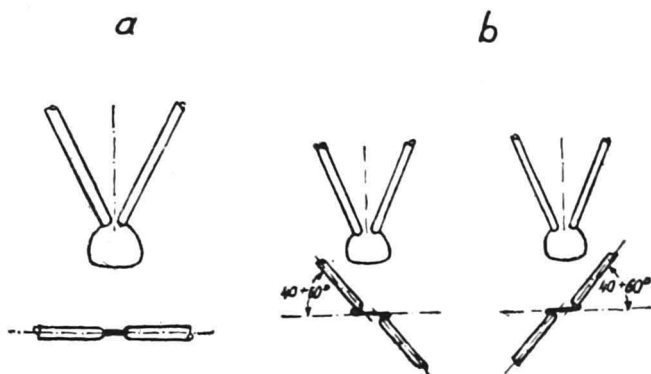


Fig. 10. — Forma arcului electric la Capul de sudură « Arcatom ».

a) pentru electrozii de 1,5 mm/diam; b) pentru electrozii de 2 și 3 mm/diam.

Electrozii de 2 și 3 mm $\varnothing$ dau un arc în forma de S, direcția de sudură este direcția lungimii buclelor de curbă așa că electrozii în proiecția orizontală fac un unghi de 40°—60° cu direcția de sudură.

Capota metalică a capului de sudură este răcită în mod continuu cu apă și are rolul de a proteja părțile constructive ale dispozitivului de căldura dată de arc electric.

Un întrerupător de siguranță comandat de presiunea apei îngrijește ca atunci când apa încetează să mai sosească să declanșeze aparatul.

DOMENIUL DE ÎNTREBUINȚARE A SUDURII « ARCATOM »

Sudura « Arcatom » se întrebuintează pretutindeni unde se poate lucra cu forma de bec pe care ea o are.

În special, este foarte economică pentru confecționarea sudurilor de orice formă fără material de adaus; apoi este potrivită pentru piesele care se vor prelucra după sudură, din cauza asemănării de proprietăți dintre cusătura sudată și restul materialului.

Este proprie pentru sudura aproape a tuturor materialelor și în deosebi: fier, oțel, oțeluri speciale de toate sorturile, cupru, bronz, aluminiu și toată gama aliajelor sale, nichel, cobalt, wolfram, plumb.

Este cea mai potrivită pentru orice lucrări de etanșeitate ca de pildă, în construcția cuvei de vid dela redresoarele cu mercur în cuvă metalică, unde se pune mare preț pe etanșeitate.

Se poate întrebuința la confecționarea tuburilor, cazanelor, rezervoarelor de tot felul, reparațiuni de orice fel și din orice atelier ca: ateliere de vagoane, mașini mecanice, mașini electrice, ateliere pentru confecționare sau reparare de automobile, în industria aeronautică, la confecționarea scheletului metalic al avionului și orice altă lucrare de sudură.

De asemenea se întrebuințează la repararea sculelor ca: freze, burghie, matrițe etc., constituind prin asta o mare economie în atelierele respective.

CAP. III

PRACTICA SUDURII « ARCATOM »

În figura 11 arătăm o instalație de sudură « Arcatom » în timpul lucrului: sudorul are o mască protectoare pentru cap confecționată din fibră cu sticlă athermală în dreptul ochilor, pentru urmărirea operației de sudură. Materialul de adaus îl ține într'o mână iar piesa de sudat este sau liber așezată pe o masă de lucru, sau e fixată într'un dispozitiv de pe masa de lucru, mai ales când e vorba de piese subțiri.

Pentru aprinderea arcului apropiem ușor electrozii unul de altul până vin în atingere și apoi prin depărtarea ușoară a lor se formează arcul. În acelaș moment în care se amorsează arcul, dăm drumul și la gaz pentru a feri electrozii de ardere și topire în aer.

Dacă dăm drumul hidrogenului mai de vreme, decât în momentul în care se formează arcul, se îngreuiază aprinderea lui. Dacă întâmplător n'am dat drumul la gaz în momentul

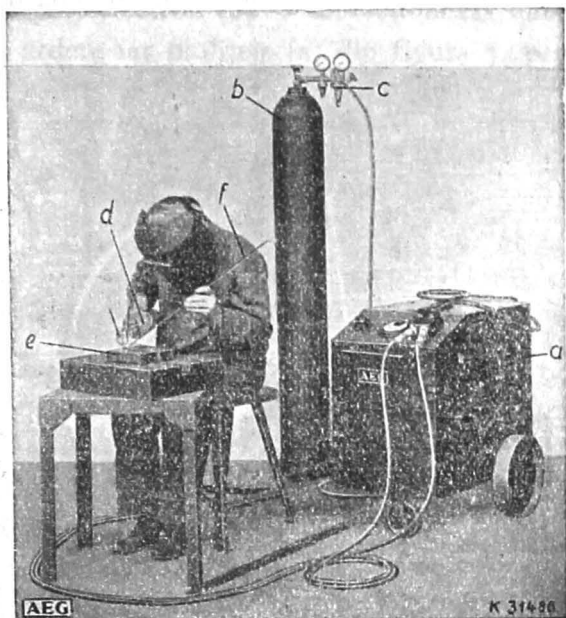


Fig. 11.— Instalație de sudură « Arcatom ».

a = aparatul, b = rezervorul de hidrogen, c = reductorul de presiune, d = becul de sudură, e = piesa de sudat, f = material de adaus

în care s'a aprins arcul și vârfurile electrozilor s'au ars, nu e recomandabil să încercăm a mai aprinde arcul în această situație. Declanșăm aparatul și îndepărtăm mai întâi vârfurile arse cu cleștele, apoi înaintăm electrozii în suportii lor, pentru ca vârfurile să fie cu cca 20 mm în afara pieselor (b) arătate în figura 7.

După această operațiune reîncepem ca mai sus aprinderea.

Manipularea arcului se face după cum arătăm și în figura 12 acționând cu degetul mare al mâinii (obișnuit mâna dreaptă) asupra roțiței (g) care dă înaintarea sau retragerea electrodului

de jos, iar cu cealaltă mână stând pe robinetul ventilului cutiei de distribuție, pentru a deschide venirea hidrogenului.

Arcul ia o formă de sector circular.

Pentru sudură înaintăm cu becul de-a-lungul cusăturii de sudat așa că arcul să fie cu lungimea sa în direcția de înaintat;

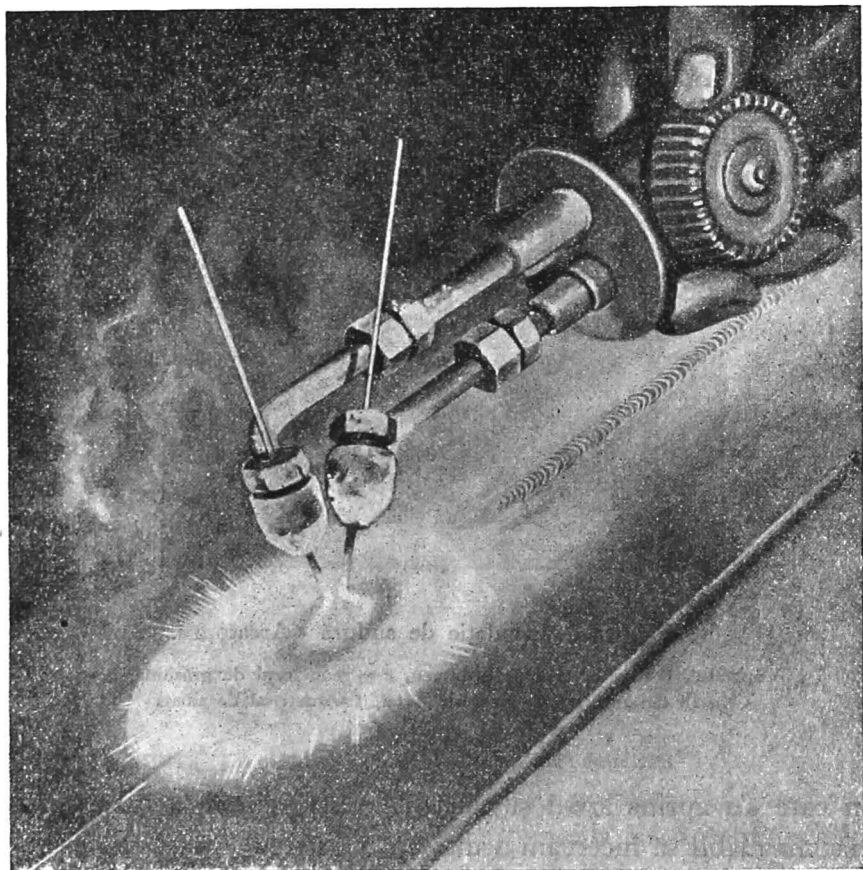


Fig. 12.— Reglajul arcului « Arcatom ».

flacăra arcului face în același timp și oficiul de a încălzi piesa puțin înainte de punctul propriu zis de sudură și puțin după el.

Această mică zonă de preîncălzire ușurează sudura propriu zisă, iar zona de încălzire a piesei și în urma sudurii previne călirea ei și favorizează formarea unei cusături tenace.

În afară de reglajul aparatului prin regulatorul bobinei de reactanță mai apare deci aci încă un reglaj, de astădată însă mai fin, al energiei de sudură prin schimbarea lungimii arcului cu roată de mână (g) ca în figura 12.

Capetele port-electrod (b) se confecționează din oțel special rezistent la ardere iar piulițele (a) din figura 7, pentru fixarea electrozilor se confecționează din aliaj de cupru.

Pentru sudura în locuri strâmte și greu accesibile s'au dezvoltat forme diferite pentru capetele port-electrod care se atașează după nevoie becului de sudură (fig. 13).

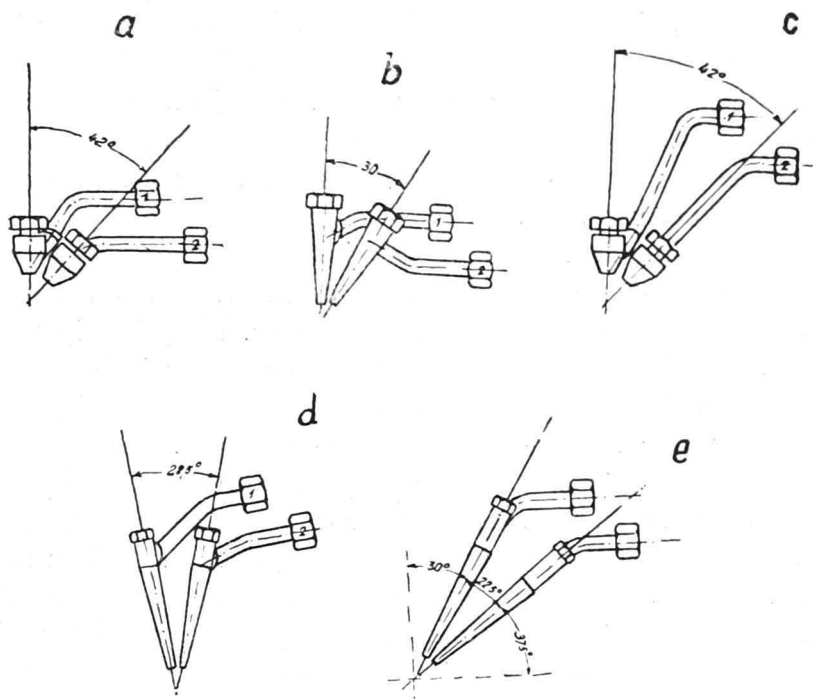


Fig. 13.— Diferite forme pentru capetele port-electrod.

Sudura fierului și oțelului. Se sudează prin « Arcatom » fierul, oțelul, oțeluri rapide de scule, oțeluri inoxidabile, oțeluri rezistente la atacul acizilor, oțeluri rezistente la căldură; dintre

oțelurile speciale sudabile prin « Arcatom » notăm:

oțel crom având până la	35 %	Cr.
oțel nichel » » »	85 %	Ni
oțel cobalt » » »	35 %	Co.
oțel molibden » » »	20 %	Mo.
oțel wolfram » » »	20 %	W
oțel siliciu » » »	5 %	Si.
oțel aluminiu » » »	13 %	Al.
oțel vanadiu » » »	1,5 %	V
oțel mangan » » »	12,5 %	Mn.

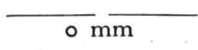
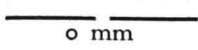
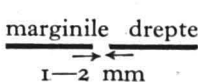
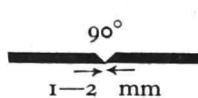
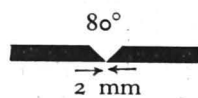
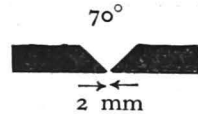
Așa de pildă pentru table din material feros și sudura lor cap la cap, s'a întocmit experimental tabloul care urmează și care dă o idee despre pregătirea necesară la diferite grosimi și modul cum se face sudura: dacă e deajuns un strat de sudură sau nu, dacă e necesar material de adaus sau nu, dacă e nevoie de o pregătire specială a piesei de sudat și care anume este cea potrivită, etc.

Ne servim de tabloul de mai jos astfel:

Am de pildă de sudat două table de câte 4 mm, le pot suda după tablou cu sau fără material de adaus. Fie prima ipoteză, fără material de adaus, tabloul arată că voi pune tablele muchie lângă muchie și aranjez regulatorul aparatului pe una din treptele 2—4 așa că să am un debit de 22—30 Amp. Dacă sudorul este pe deplin stăpân pe lucrul cu aparatul « Arcatom », el poate lucra cu 30 Amp. resp. pe treapta 4-a a regulatorului ceea ce practic cere o iuțeață de lucru mai mare; dacă sudorul nu stăpânește în deajuns lucrul cu aparatul « Arcatom » se recomandă să lucreze numai cu 22 Amp. resp. pe treapta 2-a a regulatorului, ceea ce practic cere o iuțeață de lucru mai mică decât în cazul precedent. Când voim să întrebuițăm și materialul de adaus, depărtăm muchiile tablelor așa ca între ele să fie cca 1 mm; și aici după tablou se poate lucra cu 30—40 Amp. resp. treapta 4—6 dela regulator, după cum sudorul este un practician cu mai puțin sau mai mult exercițiu.

În ambele cazuri considerate sunt de întrebuițat electrozi de 1,5 mm diam.

Tabloul de mai jos este deci numai un ajutor întocmit pentru grosimea de tablă mai des întâlnită și de mult folos pentru început.

Grosimea tablei	Pregătire pt. sudură	Ø mm electrod	Reglajul aparaturii		Material de adaus	Straturi de sudură
			Amp.	Treapta regulator		
1—2	 0 mm	1,5	17—22	1—2	nu	1
2—4	 0 mm	1,5	22—30	2—4	nu	1
4—6	 marginile drepte 1—2 mm	1,5	30—40	4—6	da	1
6—8	 90° 1—2 mm	3	40—50	6—7	da	1
8—10	 80° 2 mm	3	50—60	7—8	da	2
10—12	 70° 2 mm	3	60—70	8—9	da	2

Sudura metalelor ușoare. Dintre metodele de sudură prin topire pentru aluminiu și aliajele sale ca și pentru restul metalelor ușoare se aplică:

- sudura autogenă;
- sudura electrică cu arc și cu electrozi înveliți;
- sudura « Arcatom ».

Sudura autogenă cu flacără de acetilen-oxigen sau de hidrogen-oxigen dă o sudură bună în special pentru table subțiri; dă însă o zonă de încălzire mare a piesei și un mers încet al procesului de sudură.

Sudura electrică cu arc și electrozi înveliți s'a aplicat pentru table mai groase de 2 mm; însă aplicarea ei cere multă atenție pentru ca nu cumva când se reîncepe lucrul cu alt electrod sau când se pune un al doilea strat de sudură, unde nevoia cere, să rezulte goluri sau inegalități cauzate de existența și formarea sgurii.

Sudura « Arcatom » elimină inconvenientele de mai sus și se pretează la sudurile cele mai pretențioase și pentru toate grosimile de materiale.

Ca material de adaus se va întrebuința în genere sârmă blanc de aceeași compoziție ca materialul de sudat sau chiar fășii tăiate din bucata de sudat.

Oridecâteori este vorba de sudura aluminiului, a aliajelor sale și în genere a materialelor neferoase ele mai au nevoie de următoarea pregătire pentru sudura « Arcatom »:

a) muchiile și marginile pieselor de sudat se ung cu fondante speciale la locul de sudură care sunt diferite după materialul care se sudează;

b) cu aceeași pastă fondantă se unge și materialul de adaus. Rolul pastelor fondante este următorul:

1. Curăță și apoi feresc marginile sudabile de diferite grăsimi, care au fost sau care s'au depus de pe mâini pe material.

2. Inlesnesc sudura disolvând pojghițele de oxizi formate la suprafața metalului.

Fondantele obișnuite întrebuințate ca ajutor provoacă însă roaderea până la ruginirea completă a pieselor, de aceea ele se pot întrebuința numai acolo unde rămășițele lor se pot îndepărta complet prin spălare sau curățire.

Când avem din contra sudură de tablă în rebord sau o sudură a unui corp închis de toate părțile, care lucru împiedică deci curățirea, se vor întrebuința fondante care nu absorb apa.

Acestea acoperă piesa cu un strat de protecție așa că orice atac chimic care ar duce la ruginirea piesei, este exclus.

Prin « Arcatom » se sudează metalele ușoare de grosimi mici cap la cap fără pregătire, iar la grosimi mai mari cu muchile tăiate în V sau X.

Procedeul este potrivit și pentru table foarte subțiri mergând în jos până la 0,8 mm, sudate fără material de adaus, dând astfel o cusătură compactă, tenace și etanșă.

Sudura tablelor în $\perp$ este de asemenea ușor executabilă. Pentru confecționarea pereților de separație, dăm în figura 14

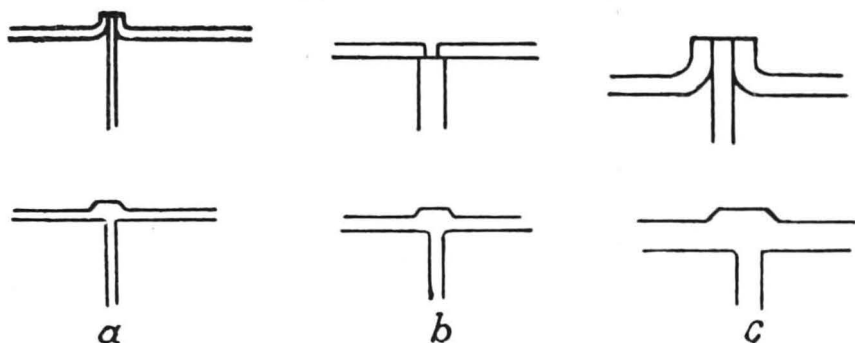


Fig. 14.— Sudura pereților de separație prin « Arcatom ».

a) și c) = fără material de adaus, b) cu material de adaus

o serie de suduri « Arcatom » în rebord executate fără material de adaus (a și c) în comparație cu (b) care-i executată cu material de adaus.

Prin dispoziția tablelor ca în (a) sau (c) economisim materialul de adaus; când ele însă nu se pot dispune decât numai ca în (b) sudura lor e posibilă însă cu material de adaus.

Sudura aluminiului. Buna conductibilitate de căldură a aluminiului și punctul său de topire scăzut cer o iuțeală de sudură mare; înclinarea sa de a absorbi oxigenul din aer, deci de a se oxida, cere întrebuintarea unei metode care să împiedice această absorbție.

Ambelor cerințe corespunde minunat sudura « Arcatom ».

În figura 15 arătăm o probă microscopică din sudura a două table de aluminiu, luată chiar din cusătura sudată.

Se observă o structură perfectă a cusăturii sudate și se recunoaște zona de trecere spre materialul de bază.

Sudura e făcută fără material de adaus și fără ca piesa să sprijine pe suport.

Se preferă ca atunci când este neapărat necesar, să se întrebuințeze suport, el să fie cu renuri pentru ca să nu influențeze sudura.

În figura 16 arătăm proba sudurii unui tub de aluminiu făcută fără material de adaus, tubul având 50 mm $\varnothing$ și

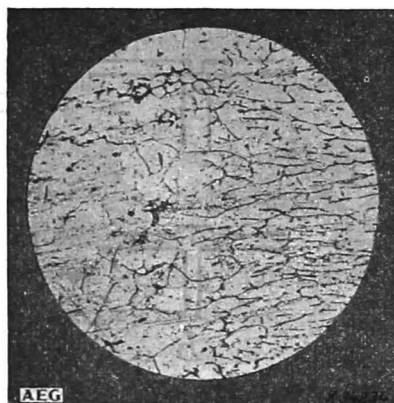


Fig. 15.— Proba microscopică a sudurii aluminiului.

pereții de 2 mm grosime; proba de turtire a tubului n'a produs nicio crăpătură în cusătura sudată.



Fig. 16.— Proba de turtire a unui tub de aluminiu sudat prin « Arcatom »

La o probă riguroasă a fost pus și rezervorul din figura 17 confectionat din aluminiu de 3 mm grosime și sudat tot prin « Arcatom »; după sudură, a fost încercat la o presiune interioară de 23 atmosfere absolute la care rezervorul a căpătat

forma aproape circulară din dreptunghi, fără însă ca la această presiune să apară vreo crăpătură la cusăturile de sudură.

Sudura aliajelor de aluminiu. Toate aliajele de aluminiu: slabe, semidure și dure, sunt de asemenea sudabile prin « Arcatom »; în ultimul timp se pare de altfel că au rămas în picioare pentru sudura acestor metale numai sudura autogenă și sudura « Arcatom ».

Ne propunem mai întâi să reproducem studiile și cercetările comparative care s'au făcut, pentru a determina care din cele două metode este superioară din punctul de vedere al calităților sudurii.

În acest scop s'au luat probe din aceeași tablă și s'a căutat în special să se observe:

a) diferența din punctul de vedere al proprietăților de rezistență între sudura tablelor efectuată cu și fără material de adaus prin cele două metode;

b) modificarea proprietăților de rezistență prin tratamente posterioare sudurii.

Ca material de adaus s'a luat material din aceeași tablă ca și probele însăși: valorile încercărilor pe care le dăm mai jos sunt valori medii rezultate.

În cele ce urmează notăm:

σ_B = rezistența la rupere în kg/mm^2 ;

σ_S = limita de scurgere în kg/mm^2 ;

δ = alungirea în %.

Pentru o edificare completă s'au studiat probe din mai multe aliaje și anume:

a) grupa I de mai jos cuprinde aliaje de aluminiu-magneziu (Al-Mg) și din care reproducem rezultatele pentru Duranalium Mg 7 (aliaj slab);

b) grupa II-a cuprinde aliaje de Al-Mg-Si și din care reproducem rezultatele pentru Polital (aliaj semi dur);

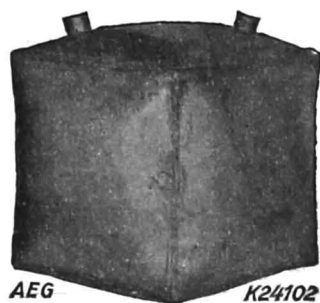


Fig. 17. — Proba la presiune interioară a unui rezervor de aluminiu sudat prin «Arcatom».

c) grupa III-a cuprinde aliaje de Al-Cu-Mg și din care reproducem rezultatele pentru Duraluminu 681 B (aliaj dur).

Pentru a face posibilă și o comparație a rezultatelor obținute în fiecare metodă cu proprietățile inițiale ale materialului, le dăm și pe acestea din urmă în tabloul care urmează:

Tabloul II. Proprietățile de rezistență ale tablelor nesudate:

Aliajul	σ_B kg/mm ²	σ_S kg/mm ²	δ %
Duralumin Mg-7	31—35	15—17	20—25
Polital	26—28	17—23	15—20
Duraluminu 681 B . .	40—43	28—30	16—20

Sudura tablelor din fiecare probă s'a făcut cu material de adaus și fără material de adaus, în care caz s'au îndoit marginile la locul de sudură în spre afară; s'au experimentat table

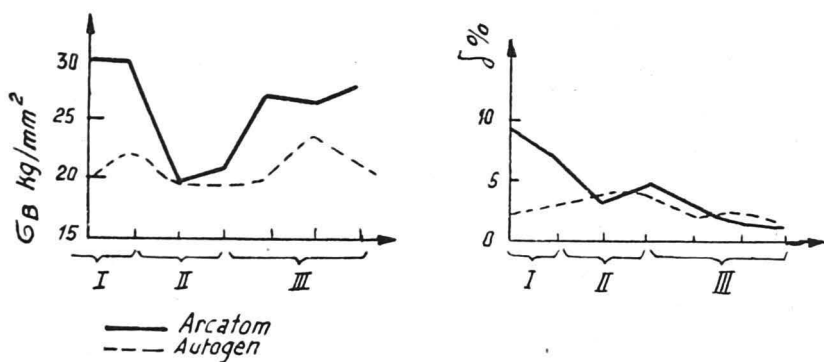


Fig. 18.— Sudura fără material de adaus; comparație între sudura « Arcatom » și autogenă.

de câte 1 mm iar rezultatele s'au reprodus pe de o parte în curbele din figurile 18 și 19, iar pe de altă parte în tablourile 3 și 4.

Tabloul III. Sudura tablelor fără material de adaus:

Aliajul	σ_B kg/mm ²		σ_S kg/mm ²		$\delta^{\circ}/_0$	
	Arca- tom	Auto- gen	Arca- tom	Auto- gen	Arca- tom	Auto- gen
Duralium Mg-7	29,8	20,8	19,3	17,4	9,3	2,4
Polital	19,2	19,2	15,6	17,1	3,4	3,8
Duraluminiu 68I B	26,6	19,8	22,9	—	2,9	2,2

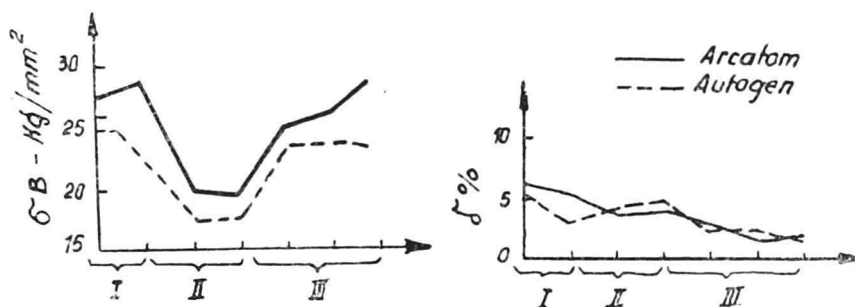


Fig. 19.— Sudura cu material de adaus; comparație între sudura « Arcatom » și autogenă.

Tabloul IV. Sudura tablelor cu material de adaus:

Aliajul	σ_B kg/mm ²		σ_S kg/mm ²		$\delta^{\circ}/_0$	
	Arca- tom	Auto- gen	Arca- tom	Auto- gen	Arca- tom	Auto- gen
Duralium Mg7	27,5	26,5	18,4	16,7	6,0	5,6
Polital	19,4	17,2	16,5	13,5	3,6	4,2
Duraluminiu 68IB	24,9	23,4	21,7	19,4	2,9	2,5

Din examinarea tablourilor 3 și 4, precum și a curbelor din figurile 18 și 19 tragem următoarele concluzii importante:

a) Sudura tablelor fără material de adaus dă proprietăți superioare prin « Arcatom » față de cea cu material de adaus executată tot prin « Arcatom »;

b) Pentru sudura autogenă fenomenul este însă invers: aci sudura cu material de adaus dă proprietăți superioare celeia fără material de adaus și în special pentru aliajele de Al-Cu-Mg și Al-Mg;

c) Se observă și în tablouri și ilustrează și curbele, că sudura « Arcatom » este superioară sudurii autogene din punctul de vedere al proprietăților de rezistență și în special pentru aliajele de Al-Mg și Al-Cu-Mg.

Cercetările au mai determinat că o batere cu ciocanul a cusăturii sudate poate ca în anumite cazuri să conducă la o îmbunătățire a proprietăților de rezistență.

Cât este de mare această îmbunătățire depinde de o serie de factori, ca: volumul piesei, temperatura la care se bate cu ciocanul, grosimea piesei, grosimea cusăturii sudate, respectiv de gradul de batere cu ciocanul, de puterea ciocanului și de numărul de lovituri. În ce măsură însă factorii de sus fiecare în parte pot influența proprietățile de rezistență, nu s'a putut determina.

Ca urmare al unui asemenea tratament al sudurilor de mai sus menționăm rezultatele următoare: s'a constatat că prin batere cu ciocanul, proprietățile de rezistență pentru sudura cu sau fără material de adaus se potrivesc.

De remarcat apoi, că aliajele din grupa Al-Mg-Si nu suferă nicio urcare a proprietăților de rezistență prin ciocănire. Aliajele Al-Cu-Mg își îmbunătățesc însă foarte puțin aceste proprietăți dacă au fost sudate prin « Arcatom ».

În fine, menționăm că toate încercările și valorile numerice indicate mai sus, se referă la cusătură sudată propriu zisă, am dat și valorile numerice ca să apară mai concretă comparația între sudura « Arcatom » și sudura autogenă.

În figura 20, arătăm o serie de noduri sudate din tuburi de 45 mm Ø și cu pereții de 2 mm grosime din Ulmal, care-i un aliaj de Al-Mg-Si.

Sudura « Arcatom » în industria aeronautică. Pentru ca să se determine felul cum se comportă, resp. ca să se măsoare sensibilitatea oțelurilor întrebuințate în industria aeronautică la sudurile autogene și « Arcatom », s'au luat probe, de pildă, din

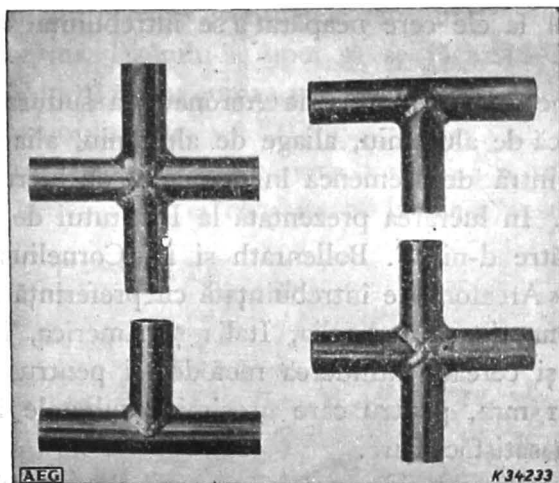


Fig. 20.—Noduri din Ulmal sudate prin « Arcatom ».

oțel crom-molibden și s'au sudat prin cele două metode. Din studiile făcute de către « Institutul de cercetări german pentru materiale întrebuințate în aviație », asupra acestor probe, s'a dedus că sudura « Arcatom » dă cusături continui și lipsite de crăpături, pe când la sudura autogenă acestea apar.

Cercetările s'au extins și asupra oțelurilor crom-vanadium și la oțelurile, speciale preparate în cuptoare electrice de inducție și mare frecvență, cu rezultate asemănătoare.

Sensibilitatea la sudură este natural mai mare pentru grosimile mai mici ale aceluiași material; s'a stabilit de asemenea că pentru obținerea unei suduri perfecte se condiționează ca oțelul să fie preparat pe cale electrică, conținutul său în carbon să nu depășească 0,23—0,28 %, iar dacă se cere sudura unor părți subțiri cu unele mai groase, se recomandă ca piesa mai groasă să se preîncălzească.

Pentru indicarea materialului de adaus la astfel de piese, atunci când nu poate fi procurat la fel cu cel de bază, expe-

riența constructorului de aparate « Arcatom » este cea chemată a-l desemna.

Dintre formele de port-electrozi arătate în figura 13, se întrebuințează în acest domeniu în special formele ascuțite, cari permit sudura în locurile cele mai greu accesibile, chiar când lucrul la ele cere neapărat a se întrebuința sudura peste cap.

Intervine apoi în Industria Aeronautică sudura de metale ușoare, adică de aluminiu, aliaje de aluminiu, aliaje de magneziu cari intră de asemenea în domeniul de lucru al sudurii « Arcatom ». În lucrarea prezentată la Institutul de mai sus în 1936 de către d-nii F. Bollenrath și H. Cornelius se afirma că sudura « Arcatom » e întrebuințată cu preferință și în industriile aeronautice din Anglia, Italia și America, în afară de Germania și cereau extinderea metodei și pentru grosimi de tablă sub 1 mm, pentru care grosimi rezultatele încercărilor făcute erau satisfăcătoare.

În altă ordine de idei, tot în raportul de mai sus se menționează, că pe când oțelurile Siemens Martin au predispoziție la crăpături prin sudură de ordinul 20—28%, oțelurile preparate pe cale electrică au această predispoziție de ordinul 0%.

Sudura « Arcatom » în ateliere mecanice. Un domeniu important de întrebuințare a sudurii « Arcatom » este și repararea sculelor sparte, ca: freze, burghie, matrițe de tot felul, forme de presat, bunăoară pentru piesele de material izolanț, etc., toate acestea confecționate de altfel din oțeluri speciale de scule, ca: oțel-nichel-crom, oțel wolfram având până la 20% wolfram, oțel cobalt având până la 10% cobalt.

Pentru ca piesa sudată să-și mențină capacitatea ei de lucru, trebuie ca locul sudat să poată avea aceleași proprietăți ca și materialul însăși, ceea ce se obține prin tratamentul special pe care-l arătăm mai jos:

Înainte de sudură se vor încălzi la 850° C, sculele călite, ca nu cumva altfel prin încălzire locală să se producă spărturi, prin tensiunile născute de diferențe de căldură. Sudura însăși se face asupra piesei încălzită la roșu, deci la o temperatură de 700—900° C.

După cum am văzut, fiind vorba de sudura materialelor groase, se recomandă ca intensitatea curentului să nu fie prea mare, pentru ca materialul de adaus să fie introdus cu încetul.

După sudură, se mai încălzesc încă odată piesele la incandescență (850°C) pentru ca printr'o compensare totală a căldurii să se înlăture toate eventualele tensiuni; această operație se face în cuptor, lăsându-se apoi să se răcească încet odată cu cuptorul, pentru ca nu cumva printr'o răcire neuniformă să se poată ivi tensiuni interne.

Abia acum, urmează prelucrarea mecanică a sudurii și în fine călirea și revenirea ei conduse ca la piesa nesudată.

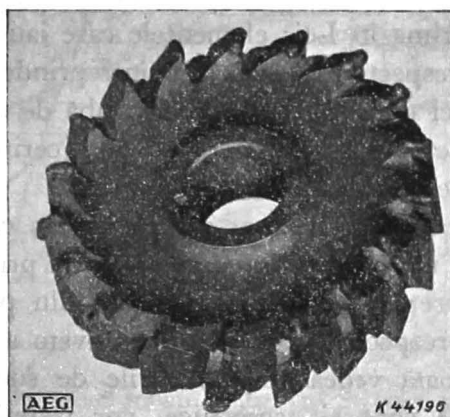


Fig. 21.—Repararea unei freze prln « Arcatom ».

Pentru recarbonizarea părții sudate, care eventual s'a decarbonizat prin sudură, se procedează la cimentarea piesei.

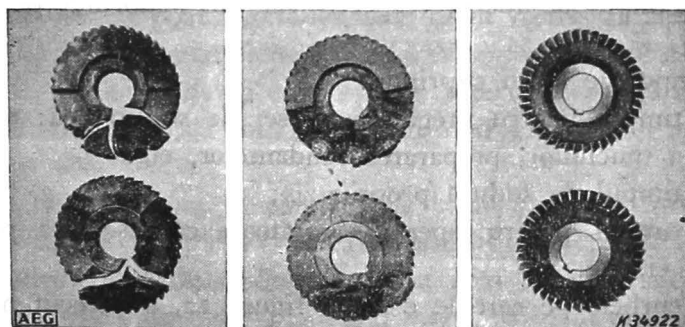


Fig. 22.—Restabilirea unei șaibe de freză prin « Arcatom ».

Arătăm în figura 21 o freză la care o parte din dinții săi au fost ruși, și apoi reparați prin « Arcatom »; freza s'a supus pentru sudură tratamentului de mai sus. Cât de departe poate merge repararea sculelor prin « Arcatom » se poate vedea din figura 22, unde s'a arătat restabilirea unei șaibe de freză dublă spartă în mai multe bucăți. Locurile sparte s'au pregătit pentru sudură în forma de V.

CAPITOLUL IV

CALCULUL DE RENTABILITATE AL SUDURILOR « ARCATOM »

Pentru calculul prețului de cost al lucrărilor de care se ocupă, sau intenționează să se ocupe o întreprindere, este nevoie să se poată exprima în Lei: elementele care iau parte la efectuarea lucrării respective. Când la o întreprindere se studiază posibilitățile unei noi investiții, se întreabă de asemenea dacă o nouă instalație care corespunde întocmai cerințelor tehnice impuse este și economică.

Pentru acest lucru e necesar să arătăm din ce se compune prețul de cost al unei suduri oarecare efectuate prin « Arcatom », cunoscând că, prețul de vânzare e format din prețul de cost, plus beneficiul respectiv de care noi nu avem a ne ocupa.

Ca să se poată vedea dacă lucrările de sudură efectuate prin « Arcatom » sunt și economice, vor trebui raportate la domeniul de lucru întins al sistemului « Arcatom » în comparație cu domeniul de lucru al altor sisteme de sudură.

Elementele care intră în alcătuirea prețului de cost sunt următoarele:

1. Timpul de lucru, respectiv *salariul* sudorului pe acest timp.

Timpul de lucru cuprinde:

a) timpul pentru pregătirea piesei de sudură, ca: tăierea oblică a muchiilor, prepararea fondantelor, etc.

b) timpul de sudură propriu zis;

c) timpul pentru operații ajutătoare ca: așezarea piesei, fixarea ei, etc.

În curbele pe care le dăm în figura 22, s'a trecut numai timpul de sudură propriu zis, iar restul de sub (I a) și (I c)

trebuie apreciat de la caz la caz, deoarece nu depinde de aparat ci numai de aptitudinile sudorului.

2. Consumul de energie electrică.
3. Consumul de hidrogen.
4. Consumul electrozilor de wolfram.
5. Consumul de material de adaus și de pastă fondantă acolo unde intervin.

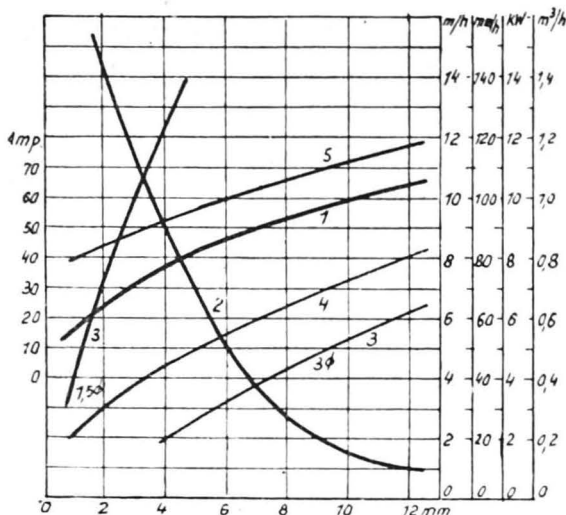


Fig. 23.— Valori de sudură trasate pentru oțel St. 37 și pe durata de o oră.

1. Curba intensității în Amp.
2. Viteza de sudură în m./h.
3. Consumul de Wolfram în mm/h.
4. Consumul de putere în kw.
5. Consumul de hidrogen în m³/h.

6. Cota-parte pentru uzura și amortizarea instalației.

Calculul se poate conduce sub două forme și anume:

I. Se poate lua ca element de bază *timpul de sudură* și prin urmare, se va calcula în ce proporție intervine fiecare element de mai sus, când s'a sudat atâta timp cu « Arcatom » anumite piese.

II. Se poate lua ca element de bază *lungimea de sudură* efectiv făcută la o piesă și se calculează în ce proporție intervin toate elementele de mai sus, pentru acea lungime sudată.

Ca să ilustrăm practic calculul însăși, să luăm un exemplu: de pildă, sudez efectiv timp de o oră piese de 4 mm grosime

și vreau să stabilesc prețul de cost. Mă servesc de curbele din figura 23; am sudat cu electrozi de câte 1,5 mm Ø.

Curba 2 îmi arată că pot suda 9 m pe oră, dacă însă calculul îl fac pentru lucrări efectuate deja, voi considera lungimea pe care efectiv am sudat-o:

1. Pentru a stabili salariul plătit sudorului, trebuie ca la ora efectivă de sudură să adaug și timpurile de sub (1 a) și (1 c) și pe care timp total s'au plătit sudorului *A* Lei.

Ordinul de mărime a timpului (1 a) și (1 c) este diferit dela caz la caz, după lungimea și natura pieselor de sudat.

2. Consumul electrozilor de wolfram e dat de curba 3, adică 124 mm, care reprezintă *B* Lei.

3. Consumul de energie electrică e dat de curba 4, fiind 4,35 KV—ore și reprezintă *C* Lei.

4. Consumul de hidrogen îl dă curba 5, fiind 0,92 m³ și reprezintă *D* Lei.

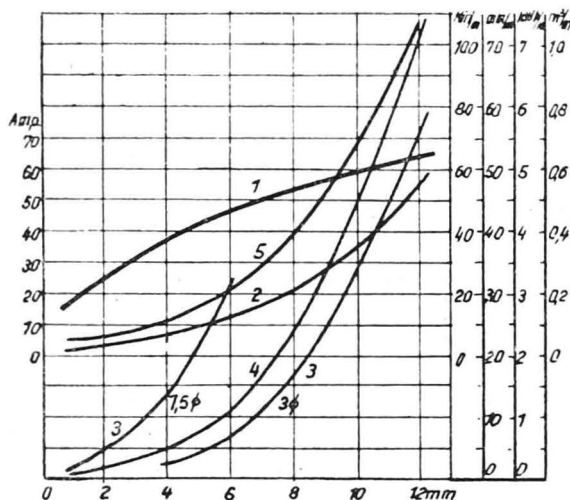


Fig. 24.— Valori de sudură trasate pentru oțel St. 37 și pe unitate de lungime sudată de 1 m.

1. Curba intensității în Amp.
2. Timpul de sudură în minute/ml.
3. Consumul de Wolfram în mm/m. l.
4. Consumul de energie în kwh/m.
5. Consumul de hidrogen în m³/ml.

5. Consumul de material de adaus evaluat de noi, reprezintă *E* Lei.

6. Cota-parte pentru uzura și amortizarea instalației pe timpul de lucru considerat, reprezintă F Lei.

Prețul de cost pe ora considerată va fi deci $(A + B + C + D + E + F)$ Lei.

II. Să presupunem acum că voim să sudăm o lungime de 50 cm, din două piese de câte 4 mm grosime, cu electrozii de 1,5 mmØ; pentru calculul prețului de cost, ne servim de curbele din figura 24, care s'au trasat luând ca unitate de lungime sudată 1 m. Calculul se conduce ca mai sus, ținând seamă că valorile cetite pe curbele de sudură se vor reduce în raportul lungimilor.

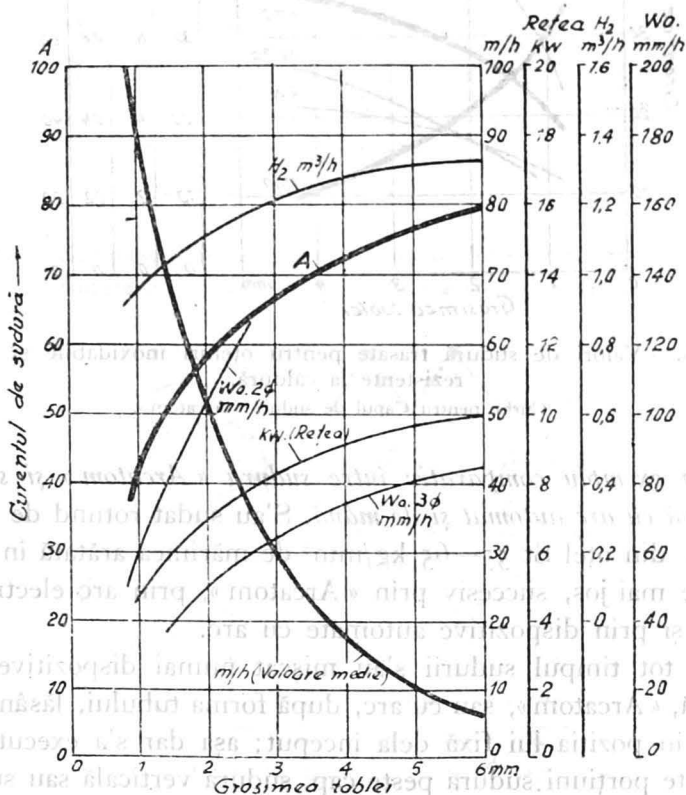


Fig. 25.— Valori de sudură trasate pentru oțel St. 37 și pe durata de o oră.

Curbe pentru Capul de sudură « Arcatom ».

Asemenea curbe s'au întocmit și pentru capul de sudură « Arcatom », iar calculul prețului de cost a unei suduri oarecare se conduce tot ca mai sus.

Arătăm de pildă în figura 25, curbele întocmite pentru oțel St 37, iar în figura 26, curbele întocmite pentru sudura oțelurilor rezistente la căldură și a oțelurilor inoxidabile.

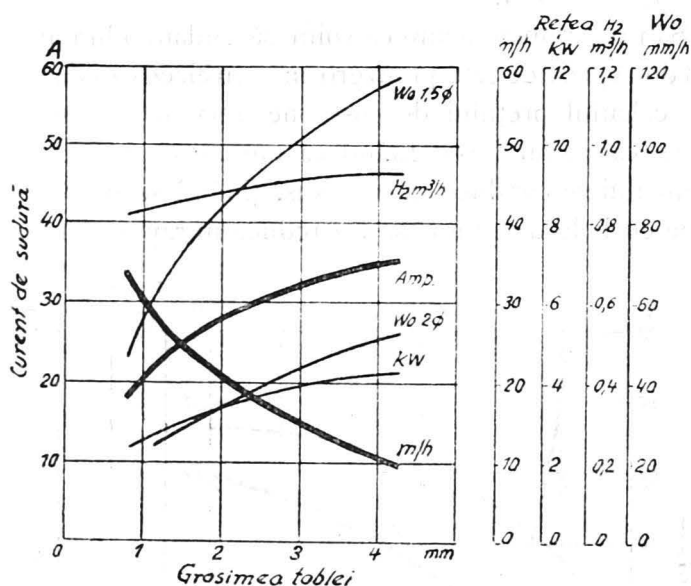


Fig. 26.— Valori de sudură trasate pentru oțeluri inoxidabile și oțeluri rezistente la căldură.

Curbe pentru Capul de sudură « Arcatom ».

Un exemplu comparativ între sudura « Arcatom » și sudura electrică cu arc automat și de mână. S'au sudat rotund de pildă, tuburi din oțel St 55—65 kg/mm² de mărimea arătată în figurile de mai jos, succesiv prin « Arcatom », prin arc electric cu mână și prin dispozitive automate cu arc.

În tot timpul sudurii s'au mișcat numai dispozitivele de sudură, « Arcatom », sau cu arc, după forma tubului, lăsându-se tubul în poziția lui fixă dela început; așa dar s'a executat pe anumite porțiuni sudura peste cap, sudura verticală sau sudura orizontală, astfel că exemplul ales ne oferă posibilitatea unei comparații privită și din punctul de vedere al poziției de sudură, între sistemele întrebuițate. Sudurile astfel efectuate, s'au supus la probe de rezistență determinându-se pentru fiecare sistem și fiecare porțiune diferit sudată ca mai sus, rezistențele la rupere și unghiul maxim de îndoire la care încep să apară urme de cră-

pătură. Probele s'au făcut pentru diferitele puncte din desfășurata sudurii, iar valorile înregistrate s'au trecut în figurile 27 și 28.

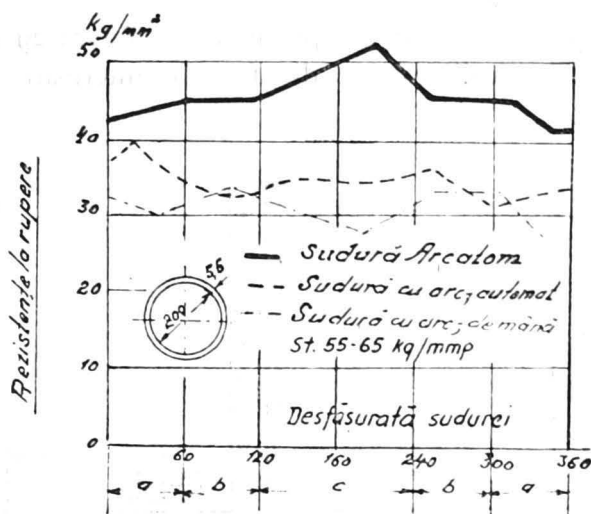
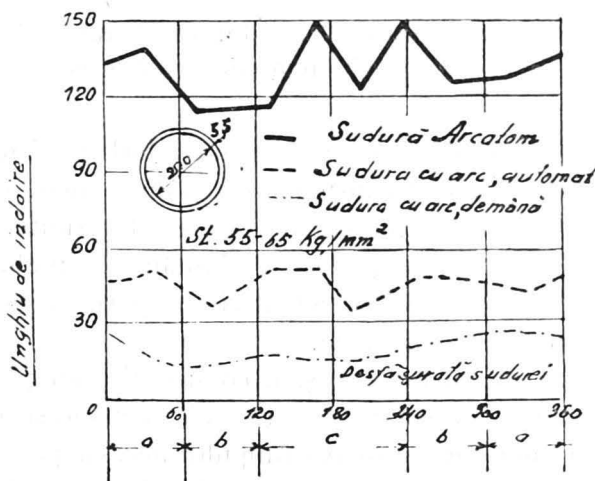


Fig. 27.— Comparația rezistențelor la rupere între sudurile « Arcatom », sudura cu arc de mână, și sudura cu arc automat.

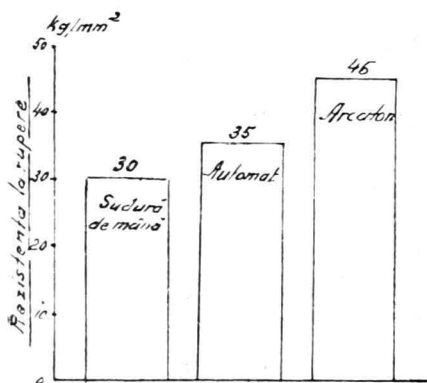


Sudura rotundă a tubului
unghiul de îndoire

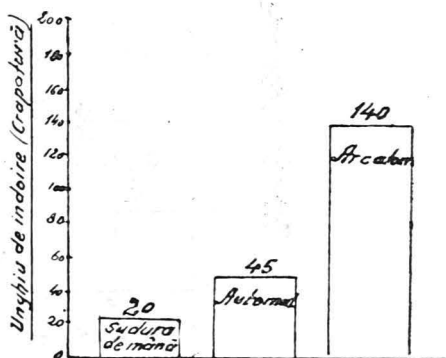
Fig. 28.— Comparația unghiurilor de îndoire permise de sudura « Arcatom », de sudura cu arc de mână și de sudura cu arc automat.

În aceste figuri s'a întrebuințat în porțiunea (a) sudura peste cap, în porțiunea (b) sudura verticală, iar în porțiunea (c) sudura orizontală.

O comparație sugestivă o prezintă însă figura 29 unde s'au trecut valorile medii extrase din figurile anterioare.



Comparația rezistențelor
de rupere.



Comparația unghiurilor
de îndoire (Crapătură)

Fig. 29.— Comparația valorilor medii a rezistențelor la rupere și unghiurilor de îndoire permise prin cele trei metode.

Sudura « Arcatom » apare superioară celorlalte sisteme, atât din punctul de vedere al rezistenței cât și din punctul de vedere al unghiului maxim de îndoire pe care ea îl permite fără a se ivi vreo urmă de crăpătură; deci posibilitățile de prelucrare ale sudurilor « Arcatom » ca și solicitările suportabile sunt mai largi decât în celelalte sisteme.

În fine, exemplul permite și o comparație din punctul de vedere al prețului de cost; natural ca element indispensabil în primul rând intervine estimarea timpului necesar pentru sudurile de mai sus și pe care experiența l-a fixat la valorile din figura 30.

Raportul timpului cerut de sistemele în comparație, apare astfel încât dacă timpul de sudură necesitat de dispozitivele automate cu arc este (t), pentru « Arcatom » ar fi 3,3 t iar pentru sudura cu arc de mână de 7,5 t.

Pentru calculul prețului de cost s'a făcut estimarea următoarelor elemente componente comune la toate trei sistemele și reduse la timpurile arătate și anume:

Salariul sudorului.

Costul energiei electrice.

Costul materialului de adaus.

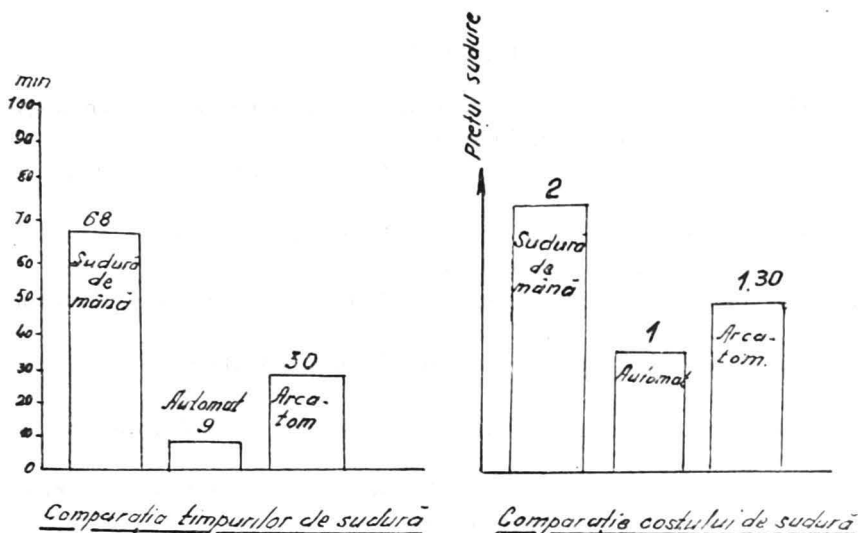


Fig. 30.— Comparația timpurilor de sudură și a prețului de cost dat de cele trei metode.

Cota-parte pentru uzura și amortizarea instalației, iar ca elemente proprii, numai pentru sudura « Arcatom », au mai intervenit:

Consumul de hidrogen și

Consumul electrozilor de Wolfram.

Raportul prețului de cost găsit pentru cele trei metode și singurul care ne interesează aici pentru studiul de comparație apare astfel:

Dacă notăm cu 1 prețul de cost, oricare ar fi el și care revine pentru sudura automată cu arc, a rezultat atunci pentru sudura « Arcatom » un preț de cost de 1,30, iar pentru sudura cu arc de mână un preț de cost de cca 2.

Exemplul de mai sus a fost ales unul oricare, din câmpul de aplicații comun a sistemelor concurente amintite și rezultatele remarcate sunt generale pentru orice lucrare de sudură efectuată prin « Arcatom », cu arc de mână, sau cu dispozitive cu arc automate.

I Z V O A R E :

1. Das « Arcatom »-Schweissverfahren, seine Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten von *E. Thiemer*, Berlin.
 2. Die « Arcatom »-Schweissung von Leichtmetallen, von *Obering F. Rosenberg* V.D.I.
 3. Untersuchungen an geschweissten Aluminium-Legierungen von *Dr. Ing. Emil v. Rajakovics*, Berlin.
 4. Zur Frage der Schweisempfindlichkeit von Flugzeugbaustählen von *Fr. Bollenrath u. H. Cornelius*, Berlin.
 5. Maschinelles-Schweissen nach dem « Arcatom »-Verfahren von *E. Thiemer*, Berlin.
 6. Schweissen hochlegierter Werkzeugstähle von *I. Goleniewicz u. H. Cegielski*.
 7. Über Kesselblechschweissung nach dem « Arcatom » Schweissverfahren, von *Dipl. Ing. Blomberg*, Berlin.
 8. Taschenbuch fuer die Lichtbogenschweissung von *K. Meller*.
 9. Aluminium Taschenbuch -8 Auflage Herausgeber: Aluminiumzentrale G.m.b.H., Berlin.
 10. Die « Arcatom-Schweissung von Werkzeugen von *E. Thiemer*, Berlin.
 11. Ersparnisse an hochwertigen Werkzeugstählen durch « Arcatom »-Instandsetzungs-Schweissungen von *F. Rosenberg* V.D.I.
 12. Kennzeichnende Anwendungen des Arcatom-Lichtbogenschweissenverfahrens von *F. Rosenberg* V.D.I.
 13. Practica personală făcută în Uzinele A.E.G., Berlin.
-

N O T E

REZUMAT ASUPRA REZULTATELOR CERCETĂRILOR ÎN DOMENIUL RADIOELECTRIC DIN ULTIMII ANI

(DUPĂ EXPUNEREA DIN «THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS»,
IUNIE 1939)

Cercetări asupra ionosferei. Având în vedere contribuția importantă pe care o au păturile atmosferice superioare în propagarea undelor scurte, s'au continuat cercetările asupra ionizării acestor pături, cunoscute popular sub numele de pătura lui Heaviside.

S'au făcut încercări, transmițându-se vertical dela pământ, emisiuni pulsate de diverse frecvențe, și s'a recepționat aproape în același loc, înregistrându-se semnalele.

Din rezultate și în special din diferențele de timp, dela emisie la recepție și cunoscând viteza de transmisiune, s'au dedus înălțimea și densitatea maximă de ionizare ale păturilor atmosferice în care s'au făcut reflexiile și refracțiile.

S'a localizat astfel pătura E la cca 100 km, pătura F_1 la 220 km și pătura F_2 între 250—400 km.

Datele experimentale culese în diferite părți ale continentelor au făcut posibilă deducerea caracteristicilor de ionizare a păturilor în raport cu ora, sezonul, anul și latitudinea.

Cu toate că nu se poate spune că informațiile experimentale au fost suficiente pentru a justifica generalitatea concluziilor trase, totuși, utilizând și rezultatele experimentale observate în timpul eclipselor, s'a verificat cert că straturile de ionizare E și F_1 sunt datorite razelor ultraviolete ale soarelui.

Mecanismul de ionizare al păturii F_2 nu este încă pe deplin înțeles. S'a găsit că maximum de ionizare în pături variază în largă măsură de ciclul petelor solare; această ionizare este cea mai mare, când numărul de pete este cel mai mare. Aceasta este cauza că în transmiterea la lungă distanță, unda optimă variază ciclic.

Teoria dublei refracții a undelor electromagnetice, transmise vertical în ionosferă, s'a dezvoltat și verificat experimental, în cursul anului ce a

trecut. S'a putut astfel explica teoretic în mod exact împărțirea și polarizarea undelor, observată în primul rând experimental.

În special este interesant de amintit că s'a confirmat că electronii sunt aceia cari au rolul principal în refractarea undelor electromagnetice în ionosferă și nu ionii pozitivi.

De asemenea s'au cules numeroase informații referitoare la propagarea undelor lungi atât în ceea ce privește înălțimea la care se produce reflecția cât și în ceea ce privește polarizarea undelor care scoboară.

Teoria reflecției oblice în păturile ionizate nu a avansat mult (majoritatea datelor experimentale au fost culese din emisiuni verticale și recepții în același loc).

Totuși, oarecare progres s'a făcut prin formularea unei teoreme de echivalență importantă, după care caracteristicile de incidență oblică pot fi deduse din caracteristicile de incidență verticală.

Teorema nu este în totul exactă, însă rezultatele experimentale verifică destul de strâns rezultatele teoretice. Astfel este astăzi posibil cu destulă exactitate să se determine frecvența cea mai mare sub care undele pot asigura o bună transmisiune pentru o anumită distanță.

Constituția ionosferei. Din cercetările recente făcute cu emisiuni verticale asupra coeficientului de reflecție a ionosferei s'a dedus că e posibil să se măsoare frecvența de ciocnire a electronilor și deci atenuarea specifică în diferite puncte ale păturii.

S'a motivat în mod practic că pierderile într-o transmisiune de lungă distanță se produc prin trecerea succesivă a undelor prin pătura E , atenuarea fiind invers proporțională cu pătratul frecvenței.

Din punct de vedere fizic din frecvențele de ciocnire și din variația densității în timpul unei zile s'a dedus că atmosfera superioară (la peste 200 km) are o temperatură foarte ridicată evaluată la 1000°C .

Variațiunile de sezon și de zi ale acestei temperaturi nu sunt cunoscute cu precizie.

Încercările cu impulsii de putere mare au arătat că în pătura E se găsesc nori ionici neregulați care plutesc. Aceștia există atât ziua cât și noaptea, deflectă în mod neregulat undele și limitează astfel utilizarea la mare distanță a aparatelor de radiogoniometrie.

Este de amintit aici că în sfârșit după laborioase încercări s'a reușit să se producă un aparat de radiogoniometrie independent de erorile de polarizare. Sistemul cadrelor distanțate (cu toate că azi nu e încă într-o formă practică) a redus aceste erori la valori mai mici decât erorile cauzate prin devierea laterală a undelor de către păturile ionosferice.

Furtuni magnetice și « fading »-uri rapide. Se știe că furtunile magnetice și « fading »-urile rapide cauzează întreruperi foarte supărătoare diverselor servicii radioelectrice.

În special se constată aceste fenomene în regiunile cu mare latitudine magnetică unde furtunile magnetice sunt remarcate. Efectele sunt asociate

în general de o reducere a densității ionice a păturii F_2 și o creștere a atenuării în pătura E .

O altă categorie de « fading » violent și rapid, începând foarte brusc și ținând în genere minute și uneori chiar ore, a fost studiat sistematic.

S'a tras concluzia generală că el are loc când drumul transmiterii undelor este pe toată distanța în lumina zilei. De asemenea el este însoțit de o creștere a sgomotului produs de paraziți și este asociat cu erupții albe de hidrogen în soare care se presupun că produc emisiuni violente ultraviolete care pătrund în jos în pătura E și produc atenuări excesive. Aceste « fading »-uri se produc în număr cu atât mai mare cu cât activitatea petelor solare este în creștere.

Teoria propagării. Teoria propagării pe un teren plat, imperfect conductor a fost revăzută și s'au lămurit o serie de puncte neclare.

În particular s'a dezvoltat teoria de propagare a undelor ultracurte în vecinătatea emițătorului, în vederea aplicației pe care o au acestea în televiziune. Teoria completă a difracției undelor împrejurul unui pământ sferic de orice conductibilitate, a fost atacată prin trei metode care toate au dus la rezultate comparabile. Aceste teorii includ efectul de ridicare a antenei emițătoare și receptoare deasupra pământului și una dintre ele ține seamă și de efectul de refracție.

Măsurători experimentale au arătat că intensitatea semnalelor în locuri dincolo de limita vizuală sunt mai mari decât valorile deduse prin calcul și deci aceasta dovedește că există o refracție importantă a păturilor joase atmosferice.

Astfel, tot măsurători cu impulsuni foarte scurte au arătat că uneori apar reflecții corespunzând unor puncte de reflecție la înălțimi echivalente de 5—60 km.

Origina acestor fenomene nu este încă cunoscută. Probabil că, ele sunt în legătură cu faptul că propagarea undelor ultracurte se face și dincolo de orizontul vizual.

Stabilizarea frecvențelor. Neapărat că cele mai remarcabile rezultate din cercetările făcute în domeniul radioelectric, în ultimii ani, s'au produs în stabilizarea frecvenței emițătorilor sub diversele lor forme, începând dela posturile mici mobile și portabile de câțiva watti și până la posturile de mare putere utilizate în radiodifuziune. Aceste îmbunătățiri au fost ghidate de reglementările bazate pe avizele C.C.I.R. (Comitetul Consultativ Internațional Radioelectric) referitoare la stabilitatea și toleranța de variație a frecvențelor.

Aceste reglementări și avize au stimulat cercetările asupra metodelor de control și stabilizarea frecvențelor, astfel încât ca rezultat final să se ajungă la plasarea cât mai multor servicii în benzile de frecvență repartizate pentru comunicații. Această îndesire a canalelor de lucru nu s'ar fi putut face fără aplicarea rezultatelor cercetărilor referitoare la stabilizarea frecvențelor, înlăturându-se astfel interferența mutuală între emisiuni.

Metodele de stabilizarea frecvențelor depind de tipul serviciului și din acest punct de vedere emițătorii se despart în două mari clase:

1. Emițători destinați să lucreze pe una sau mai multe frecvențe bine precizate și

2. Emițători destinați a emite oriunde într'o anumită bandă.

Pentru stabilizarea primei categorii de emițători s'a constatat că este de recomandat un dispozitiv electromecanic care să fixeze frecvențele oscilatorului pilot. S'au încercat la început diverse dispozitive electromecanice (diapazoane, magnetroane) cu dispozitivele lor de multiplicarea frecvențelor, ajungându-se în ultimii ani la concluzia că metoda cea mai simplă este utilizarea cuarțului rezonator piezoelectric. Amintim că azi se construiesc asemenea cuarțuri și pentru frecvențele fundamentale destul de înalte (de exemplu 20×10^6 cicluri pe secundă, echivalent cu o lungime de undă de 15 metri).

S'au făcut studii asupra proprietăților în înaltă frecvență a secțiunilor tăiate la diverse orientări în raport cu axele naturale și originale ale cristalului.

Aceste cercetări au condus la stabilirea unor reguli precise în ceea ce privește tăierea secțiunilor, astfel încât elementul respectiv să aibă un coeficient nul de variație a frecvenței cu schimbarea de temperatură.

S'a găsit că pentru fiecare spectru din domeniul radiofrecvențelor este un unghi optim de tăiere și o formă optimă a cuarțului.

Alte cercetări au stabilit metodele prin care se pot produce cristale care au o singură frecvență principală de rezonanță. Una dintre dificultățile care s'au ivit a fost diferitele moduri de oscilare a plăcilor de cuarț. Rezonatorul oscilează în modurile acestea diferite și produce reacțiunile piezoelectrice respective.

Astăzi este posibil să se aleagă astfel secțiunea încât elementul să favorizeze o anumită oscilație, așa încât să fim siguri că el oscilează întotdeauna pe frecvența corectă. Pentru toate aceste cercetări a fost nevoie să existe mijloace de determinare cu precizie a axelor principale a cuarțului natural. Din examinarea cu lupa a cristalelor sub lumina polarizată, precum și prin inspectarea cu microscopul a marginii unei suprafețe, se pot determina foarte precis pozițiile axelor.

Prin aceste metode este azi posibil să se taie felii la un anumit unghi și să se aibă siguranța că elementele rezultate au caracteristicile dorite, atunci când s'a terminat șlefuirea.

Prin aplicarea rezultatelor cercetărilor menționate mai sus precum și a celor rezultate din studiul montării în suport a cuarțului, ținând seama de punctele lui nodale când el vibrează, s'a reușit să se producă oscilații cu o stabilitate de ordinul 1 pe 10^8 . Este de menționat că această stabilitate corespunde cu o precizie de timp a unui ceasornic de $1/3$ secunde într'un an.

De fapt această stabilitate excesivă nu este necesară unui emițător obișnuit, unde e suficientă realizarea unei stabilități de ordinul câteva milioane.

Pentru aceste scopuri elementele de cuarț sunt montate în suporturi simple și au prețuri de cost relativ reduse.

De aceea ele sunt utilizabile ușor în orice transmițător care trebuie să funcționeze pe frecvențe predeterminate.

Pentru cea de a doua categorie de emițători unde frecvențele trebuie să poată să fie ori unde într-o anumită bandă, se întrebuițează în oscilatorul pilot circuite electrice rezonante cu inductanță-capacitate variabilă.

Cu toate că aceste montaje sunt utilizate încă dela începutul radio-tehnicei, totuși s'au făcut numeroase cercetări experimentale în ceea ce privește compensarea inductanțelor și condensatorilor când temperatura variază.

Cu toate că stabilitatea în acest caz nu poate fi aceea realizată prin oscilator cu cuarț, totuși în majoritatea cazurilor funcționarea este satisfăcătoare.

Toate cercetările care s'au dus în ultimul timp în ceea ce privește stabilizarea frecvențelor, se remarcă că s'au concentrat asupra necesității de a înlătura obligația de a avea un control termostatic pentru cuarț sau circuitul electric rezonator.

Prin simplitatea la care s'a ajuns azi înlăturându-se termostatele, stabilizarea s'a putut extinde chiar și la aparatele mici ale stațiilor mobile.

Radiogoniometre Adcock. Utilizarea din ce în ce mai frecventă a radiogoniometrelor Adcock (care înlătură efectele de noapte datorită schimbărilor de polarizare a undelor prin refracția lor în păturile ionizate superioare și care radiogoniometre se caracterizează prin utilizarea ca element de colectarea energiei a patru antene verticale distanțate pe teren) a dat la iveală, prin experiența ce s'a dobândit, că la acest sistem apar erori care nu se întâlneau la radiogoniometrul normal cu cadru rotitor.

Studiile făcute au arătat că aceste erori sunt datorite neuniformității electrice ale terenului în diferite puncte din jurul antenelor Adcock. Cercetări minuțioase au arătat că un conductor vertical nu se comportă cu aceeași înălțime efectivă pentru undele venind din diverse direcțiuni.

Astfel cu toate că cele patru antene sunt identice și simetrice din punct de vedere fizic, ele totuși pot avea diferite înălțimi efective. În genere acest efect nu este de importanță, însă în anumite locuri el poate deveni important în ceea ce privește preciziunea de determinare a direcției. Astăzi sunt în studiu metode pentru aplicarea corecțiilor necesare.

Proiectarea radiogoniometrelor utilizate în sistemele cu antene fixe a fost mult îmbunătățită, în special în ceea ce privește comportarea lor la înaltă frecvență.

Progresul în domeniul radiogoniometriei a condus la dezvoltarea aparatelor pentru recepția simultană a mai multor canale, care lucrează cu un singur sistem și cable îngropate. Aceste aparate pentru mai multe canale lucrează astăzi fără interferență între canale și cu o precizie mai bună de $\pm 1^\circ$ pe oricare din canale.

Aparate de măsură intensității semnalelor. S'au realizat perfecțiuni în ceea ce privește aparatele de măsură a intensității semnalelor undelor ultrascurte (dela 15 m—2 m lungime de undă). Aparatele sunt simple și au un dispozitiv propriu de reetalonare. Spre a se ajunge la aceste rezultate a fost nevoie de a se cerceta modul cum se comportă termocuplele la curenți de foarte înaltă frecvență. S'a observat cu această ocazie că aparatele normale arătau erori până la 50%, așa încât a fost nevoie să se reproiecteze aceste aparate.

În ceea ce privește aparatele de măsură care acoperă banda de lungimi de undă dela 14—2.000 m ele au fost simplificate și prevăzute cu dispozitive de măsură efectiv ingineresti, nu de laborator. Există astăzi aparate de măsură cu citire directă a intensității semnalelor între 1/4 de microvolt/metru și un volt/metru.

Receptori pentru Servicii comerciale. Progrese continui s'au făcut pentru îmbunătățirea receptorilor comerciali de telefonie și telegrafie.

Îmbunătățirile au constat în principal din introducerea în receptoare a bobinelor având un miez toroidal, cu pulbere de fier, a cristalelor de cuarț în filtre de bandă și a dispozitivelor de corectare automată a acordului.

Stabilitatea și siguranța cu care s'au realizat acestea face ca astăzi să fie posibil ca un receptor comercial complex de unde scurte să fie conectat simplu la rețeaua de alimentare și să lucreze imediat pe frecvența pe care fusese acordat în prealabil, fără ca să fie nevoie de ajustări ale acordului. În acest mod s'a redus costul de supraveghere în stațiunile comerciale de recepție.

Lămpi cu vacuum. Desvoltarea televiziunii a condus la executarea a numeroase cercetări pentru realizarea lămpilor întrebuintabile pe de o parte în studio-uri unde se prinde imaginea și pe de altă parte la recepție unde se cer lămpi oscilografe catodice cu mari ecrane.

Înmulțiri electronice. O aplicație interesantă a fenomenului de emisie electronică secundară, cunoscută în mod obișnuit prin caracteristica lămpii dynatron cu 4 electrozi (lampa cu grilă ecran) o găsim în construcția « multiplicatorului de electroni ».

Vorbind simplist putem spune că principiul constă în faptul că este posibil a elibera 5 sau mai mulți electroni de pe suprafața unui electrod prin impactul produs de ciocnirea unui electron, având o mare viteză.

Așezând aproape de electrodul de ciocnire un alt electrod colector, prevăzut cu un potențial pozitiv adecuat, putem prinde electronii secundari emiși. În acest mod curentul sosit pe anodul colector poate fi de câteva ori mai mare decât curentul inițial al electronilor de bombardament. Procedeu acesta poate fi repetat de un număr de ori în aceeași lampă, astfel încât să obținem o amplificare mare a curentului inițial.

Metoda este aplicabilă în special la amplificarea curenților mici de pe suprafețele fotoelectrice.

Însăși fotoelectronii pot fi accelerați astfel încât să formeze curentul primar de bombardament, care urmează să se multiplice. În acest mod

poate fi evitat sgomotul propriu din circuitul de intrare, a unei celule fotoelectrice și a lămpii termoionice a amplificatorului.

Multiplicarea electronică totuși nu a dovedit până acum că ar putea introduce vreun progres în metodele utilizate până în prezent în circuitele receptorilor.

Lămpi cu fascicol dirijat. O altă importantă inovare introdusă, a fost lampa cu fascicol electronic dirijat. Se utilizează un electrod special similar cu acel din oscilograful catodic și care face posibilă concentrarea electronilor într'un fascicol în forma unei benzi și care după ce traversează grila cade pe un electrod subțire prevăzut cu un potențial pozitiv.

Intensitatea curentului fascicol poate fi variată în mod obișnuit prin potențialul unei grile. Adoptând această construcție, se construiesc lămpi având o capacitate internă între electrozi foarte mică și ceea ce este important o capacitate foarte mică între grilă și placă (de ordinul 1% din cea normal realizată în lampa cu grilă-ecran). Lampa poate fi foarte bine ecranată și astfel se poate izola perfect ieșirea de intrare.

Se mai utilizează principiul alinierii grilelor într'o lampă cu mai mulți electrozi. Astfel firele grilei de control, a grilei ecran și a celorlalte grile, sunt toate așezate una în dreptul alteia, astfel încât drumul electronilor este liber între catod și anod.

În acest mod se reduc curenții spre diferite grile, întrucât acestea sunt așezate una în umbra celeilalte.

Această construcție este în special indicată pentru lămpile emițătorilor și lămpile de ieșire ale amplificatorilor muzicali.

Cable de înaltă frecvență. Desvoltarea sistemelor telefonice pe fir, cu undă purtătoare pentru mai multe canale, precum și problemele de legare a emițătorilor și receptorilor la antene, au condus la realizarea numeroaselor studii ce s'au publicat în domeniul cablurilor de înaltă frecvență.

Se urmărește să se realizeze pe de o parte pierderi în transmisiune cât mai mici, și pe de altă parte constante pentru cablu care să permită proiectarea și realizarea transformatorilor finali.

Cablul ideal este construit dintr'un tub exterior de cupru cu alt tub concentric interior sprijinit din loc în loc prin izolatori de mare rezistență și mici pierderi dielectrice. Dielectricul este aer sau alte gaze. Cablele sau « feederii » de acest tip, sunt cei mai buni din punct de vedere tehnic, însă sunt costisitori ca construcție, instalație și întreținere.

Materiale izolante. Ca un rezultat al studiilor materialelor izolante menționăm că azi e posibil să se construiască cable semiflexibile de înaltă frecvență.

Se utilizează astfel ca izolant niște amestecuri termo-plastice polimerizate care au la bază stirenă; ele au proprietățile dielectrice necesare și sunt flexibile.

S'au propus multe construcțiuni de cable însă în general toate au un izolant înfășurat în spirală pe primul conductor și apoi o cămașă de plumb care formează conductorul exterior concentric. Îmbunătățiri aduse mate-

rialelor de izolare de ceramică a făcut posibilă construcția cablurilor ce utilizează discuri sau inele ca izolanți. Unele dintre noile materiale ceramice nu au pierderi dielectrice apreciabil mai mari decât cele ale aerului.

T. T.

POZAREA CABLULUI SUBMARIN ÎNTRE MALAYA ȘI ÎNSULA PANGKOR

În numărul din Iulie 1939, vol. 32, Part. II-a, al revistei « The Post Office Electrical Engineers' Journal », d-l H. E. Cornish B. Sc., A.C.G.I., A.M.I.E.E. descrie pozarea primului cablu submarin între Malaya și insula Pangkor.

Insula Pangkor este situată la 2 mile Vest de coasta malayeză și la 80 mile Sud de Penang.

Insula e un centru regional pentru industria pescuitului și e foarte apreciată ca loc de recreație.

Introducerea telefonului pe insulă și legarea ei de continent printr'un cablu telefonic va mări desigur importanța comercială și va spori numărul vilegiaturiștilor.

Cablul are următoarele caracteristici: Lungimea 3340 metri, executat dintr'o singură bucată și compus din 4 perechi răsucite. Conductorii sunt formați din câte 7 fire de 0,74 mm diametru, cositoriți și izolați în cauciuc. Conductorii fiecărei perechi sunt răsuciți împreună, acoperiți cu cauciuc și apoi înfășurați cu o bandă de alamă. Cele patru perechi sunt apoi înfuniate și acoperite cu iută și material izolanț. Cablul este armat cu două înfășurări de sârmă de fier separate printr'un strat de iută îmbibată cu material izolanț. Peste cea de a doua înfășurare de sârmă s'a pus un al treilea strat de iută și material izolanț. Diametrul final al cablului este de 76 mm. Cablul cântărește 32 de tone.

Cablul a sosit cu vaporul fiind bobinat chiar pe fundul hambarului. Din vapor a fost transbordat într'o șalandă. Cablul a fost tras vertical până la scoaterea din hambar, trecut peste bord și rebobinat pe fundul șalandei. Scripetii de ajutor au fost astfel așezați încât porțiunea cablului ridicată din hambarul vaporului, echilibra porțiunea coborâtă în șalandă. Transbordarea s'a făcut în 6 ore.

Dimensiunile șalandei fiind de $9 \times 3,60$ metri cablul avea la bobinarea în șalandă îndoituri de rază destul de mică. Pentru a evita efectele arcuirii care s'ar fi produs din această cauză, cablul s'a așezat pe fundul șalandei începând cu inelele mari așa că inelele cu raza mică au fost oprite de a se desface, de inelele periferice. Pentru a evita lipirea, cablul a fost spoit din abundență iar diversele straturi de cablu au fost separate între ele cu scânduri așezate radial.

Șalanda conținând cablul a fost remorcată la Pangkor de unde s'a început pozarea. Pe șalandă s'a prevăzut un trepied cu un scripete prin care era ghidat cablul spre pupă și apoi coborât în mare.

La pupă s'a instalat și un dispozitiv de frânare. Dispozitivul de frânare era necesar dacă ținem seama de adâncimea mării în această regiune (cca 10 m) din care cauză efortul în cablu, la pupa șalandei, atingea circa 450 kg și că sub o astfel de sarcină cablul ar fi alunecat în mare prin propria lui greutate. Cu ajutorul acestei frâne s'a regulat și viteza de coborîre a cablului. La malul Pangkor cablul a fost tras din șalandă cu ajutorul unei frânghii și așezat apoi într'un șanț în zig-zag asigurându-i-se astfel o bună fixare de mal. Șalanda s'a depărtat puțin de mal continuându-se abia în ziua următoare pozarea cablului în mare.

La malul malayez s'a scos din șalandă celălalt capăt al cablului, tragerea făcându-se de astădată în direcția prorei.

Pozarea a decurs fără a se înregistra vreun accident.

Ing. Em. Herscovici

RECTIFICARE

În *Buletinul Soc. Politecnice* Nr. 5 din luna Mai a. c., într'o notă asupra „*Autarchiei Italiene*”, d-l Ing. N. M. Ghițescu arăta printre altele că mașinile pentru fabrica de celuloză dela *Torre de Zuino* au fost furnizate numai de case italiene și germane.

Soc. A.S.E.A., reprezentanta în București a unui concern de fabrici Suedeze, ne face cunoscut că unele din mașinile speciale au fost comandate și în alte țări.

Astfel *Swenska Flåktfabriken*, care face parte din acest concern, a furnizat mașina de uscat și instalația de ventilație, inclusiv aparatajele electrice de comandă.

RECENZII

VALERIU ALACI: *Trigonometria patratică*. Un volum de 172 pagini, Timișoara 1939.

D-l V. Alaci, profesor la Politehnica din Timișoara, a strâns într'un volum interesante sale dezvoltări privitoare la o nouă trigonometrie, publicate în parte în *Revista Matematică* din Timișoara.

Pornind dela o analogie înlocuind cercul fundamental din trigonometrie cu un pătrat, a obținut noi funcțiuni pe care le numește sinus patratic, cosinus patratic, ca pe cele cunoscute. Aceste noi funcțiuni prezintă proprietăți interesante, reprezentarea lor grafică ne dă noi curbe, cu discontinuități și puncte unghiuloase, care ne arată că nu sunt numai notațiuni prescurtate, ci pot deveni noi unelte de calcul.

Autorul are meritul de a-și urmări ideea până în toate amănunțele și cu mare îndemânare și cu o claritate excepțională ne arată domeniile de aplicare ale noilor sale funcțiuni.

Partea I-a, este dedicată studiului acestor funcțiuni, formulele fundamentale, formulele de adăuine și înmulțire, studiul variației derivatelor funcțiunilor patractice, ale celor inverse și relațiuni între funcțiunile patractice și cele circulare.

Partea II-a, urmărește relațiunile ce se pot stabili cu aceste noi funcțiuni în triunghiurile dreptunghice și oarecare, care pe urmă servesc în partea III-a, pentru rezolvarea triunghiurilor. Unele din acestea ne arată cât de ușor se poate face această rezolvare prin noile funcțiuni, comparându-le cu soluțiunile date în trigonometria circulară.

Până aci lucrarea e asemănătoare cu trigonometriile obișnuite, având aceleași capitole și chiar tabelele de funcțiuni naturale și logaritmi lor.

Partea III-a, tratează diverse chestiuni pentru a arăta locul ce-l pot ocupa funcțiunile patractice. Ecuațiuni cu noile funcțiuni, identități și sisteme de ecuații, expresii nedeterminate, maxim și minim, dezvoltările în serie a acestor noi funcțiuni, ne dau diferitele aspecte ale problemelor.

Foarte interesante domeniile de cercetare, în care se reprezintă parametric prin ecuații, diferitele configurații în care intră noile funcțiuni patractice.

Se obțin astfel ecuațiile ce ne dau punctele de pe un pătrat, un romb, un paralelipiped, un patrulater, cercul, figuri compuse din segmente curbilinii.

Folosind sinusul patratic se face transformarea patratică a coordonatelor polare, obținând o extindere a geometriei analitice, și ni se dau și integralele funcțiunilor patractice.

La sfârșit o problemă de mecanică, mișcarea uniformă a unui punct pe laturile unui pătrat, analogă cu mișcarea circulară, este rezolvată simplu cu noile funcțiuni.

Autorul în acest domeniu nou, a avut nevoie de a găsi noi numiri și noi notațiuni pentru noutățile aduse. A găsit expresiuni fericite: curba acoladă, unghiuri asociate, triunghiuri semi-dreptunghice, precum și notațiunile reușite sp , cp , Sp , Cp , pentru sinusul, cosinusul, secanta și cosecanta patratică.

T. C.

O. ONICESCU și GH. MIHOC. *Calculul probabilităților*. 239 pagini. Editat de Fundația pentru literatură și artă: « Regele Carol II », 1939, București.

Fundația inaugurează cu acest volum o nouă colecție numită « *Mica Enciclopedie* », plănuită ca o bibliotecă de largă vulgarizare științifică, adaptată nevoilor publicului românesc.

Acest prim volum care tratează despre calculul probabilităților nu este însă de loc o vulgarizare, ci am putea spune din contra că este o carte pentru studiu, punând sub o formă mică la îndemâna cetitorului materialul în acest domeniu, până la cele mai noi cercetări.

Materialul este foarte bogat, și pentru a putea atinge toate chestiunile s'a adoptat o formă foarte strânsă, uneori numai enunțarea unor anume rezultate. Se insistă asupra unor precizări, ca definiția probabilității, valoarea medie, distribuția erorilor după demonstrația lui Gauss și obiecțiunile aduse. Problema urnei este tratată pe larg, câteva probleme clasice, ca acea a coardei sau a arcului se găsesc expuse.

Aproape jumătate din volum este destinat cercetărilor mai noi privitoare la variabilele înlănțuite și lanțurile cu diferite legături. Extensiunea se datorește desigur faptului că autorii au o activitate proprie în acest domeniu. Antrenați de preocupările lor, trimit pe cetitor la memorii sau teze de doctorat publicate recent în colecțiile academiilor străine, ceea ce este o încărcare prea mare pentru o lucrare de vulgarizare. Autorii anunță un al doilea volum care să conțină aplicațiunile mai de seamă.

Execuția tipografică bună și îngrijită, nu este totuși lipsită de greșeli de tipar în formule și notațiuni.

T. C.

I. B. C. D.

COMITETUL INSTITUTULI ROMÂN PENTRU BETOANE, CONSTRUCȚII ȘI DRUMURI DESCHIDERE SESIUNII DE TOAMNĂ 1939

Acest Institut care are ca președinte pe d-l *N. Vasilescu-Karpen* rectorul Politecniceii « Regele Carol II » și ca secretar general pe d-l Ing. *Pascal Zlatco*, cuprinde șapte secțiuni: Betoane, Beton armat, Construcții metalice, Construcții civile și militare, Drumuri și Problemele economice respective, intră în al cincilea an de activitate științifică.

Pentru sesiunea de toamnă 1939 se anunță următoarele conferințe, cu subiecte din practica construcțiilor și a drumurilor:

1. Prof. Dr. *P. Staehelin*: « Probleme urbanistice referitoare la ape ».
2. Ing. *Cezar Orășanu*: « Adăposturile pentru apărarea pasivă ».
3. Ing. *C. Cătuneanu*: « Tehnica construcțiilor la expoziția dela Paris, 1937 ».
4. Dr. Ing. *M. Hangan*: « Ultimele perfecționări la betoane ».
5. Ing. *A. Beleș*: « Construcțiile și apărarea pasivă ».
6. Ing. Dr. *S. Solacolu*: « Cimenturi speciale ».
7. Ing. Dr. *V. Cerchez*: « Bitumurile românești și aplicațiunile lor ».
8. Ing. *Pascal Zlatco*: « Cimenturi speciale pentru drumuri ».
9. Dr. *Al. Steopoe*: « Betoanele pentru drumuri ».
10. Ing. Insp. G-ral *I. Petrescu*: « Despre șoselele cimentate ».
11. Ing. Insp. G-ral *R. Zamfirescu*: « Despre șoselele bituminoase ».
12. Ing. *Grancher*, Directorul Soc. Routes Modernes: « Sur la pratique des revêtements routiers cimentés ».

Ședințele sunt publice și se vor ține în sala de conferințe a Societății Politecnice, Calea Victoriei 118, la datele ce vor fi anunțate la timp.

ȘTIRI SCURTE

* La 1 Iulie 1939 s'a inaugurat în *Belgia* la *Ougré* podul metalic pentru șosea peste *Meuse*, cu 3 deschideri, de 166,16 m lungime, complet sudat. Deschiderea centrală are 65 m și cele două laterale câte 50,58 m. Podul de 20 m lățime are o șosea cu două linii de tramvaiu, două trotuare și două treceri speciale pentru bicicliști. Cele 6 grinzi principale sistem *Cantiliver* sunt legate între ele cu anetretoaze formând cadre. Greutatea totală este de 1300 tone. Sudurile s'au executat cu deosebită grijă, selecționându-se mâna de lucru și făcând numeroase încercări; de asemenea s'au făcut radiografii pentru toate sudurile executate.

* În *Norvegia* la *Bergen* s'a dat în exploatare un pod pentru șosea cu 6 deschideri în arc, executate din piatră și o deschidere mobilă, metalică sudată. Această din urmă parte este alcătuită din 4 grinzi cu inimă plină, înălțimea inimei variind dela 1,21 la 2,00 m în dreptul axului de rotație. Podul are 15,50 m lățime și deservește o șosea cu 2 linii de tramvaiu. Greutatea totală a părții metalice este de 240 tone din care 110 tone oțel și 130 tone contragreutatea de fontă. Pentru suduri s'au consumat 1700 kg electrozi.

* În *Anglia* exploatarea trolleybuselor s'a dezvoltat intens în ultimii ani. Astfel în 1938 erau în exploatare 2585 asemenea vehicule față de 526 câte erau în 1930; numărul călătorilor transportați anual a crescut dela 127 milioane în 1930 la 865 milioane în 1938, iar rețeaua traseelor în exploatare s'a mărit în acești 8 ani dela 270 km la 1020 km.

* Tunelul Metropolitanului *London*ez fiind construit din inele de fontă are desavantajul de a fi prea sonor, la aceasta contribuind și faptul că materialul rulant este tot metalic. S'au întrebuințat diferite mijloace pentru înlăturarea sgomotului. Oarecare îmbunătățire s'a obținut printr'un strat mai gros de balast. Utilizarea șinelor de 18 m lungime sudate în tronsoane de câte 90 m a redus de asemenea din sgomot (cca 40%). S'au pus apoi bucăți de plută cât mai aproape de șine, pe înălțimea dintre balast și nivelul platformei vagoanelor iar spațiul între plută și pereții tunelului s'a umplut cu șgură. În fine s'a căutat a se micșora și sgomotul vagoanelor prin căptușirea lor cu plută, folosirea unor geamuri mai groase, uși cu închidere pneumatică, etc.

M. S.

* Cea mai recentă trecere peste East River este podul suspendat dintre Bronx și Whitestone (N. Y.).

Podul are o travee centrală de 701 m și două travee laterale de câte 223 m. Înălțimea deasupra apelor mari este de 45 m.

Tablierul, lat de 22,56 m, susține două căi, fiecare pentru două șiruri de vehicule circulând în același sens și este construit din dale de 12 cm grosime, sistem « I-beam Lok » (panouri metalice sudate).

Datorită simplității sale arhitecturale, podul s'a construit în timpul record de 22 luni și jumătate și a costat 17.785.000 dolari.

* La Hansen, în America, se va construi cel mai mare dig de pământ din lume, construit la uscat. El va avea o înălțime de 37,30 m, o lungime de 2760 m și un cub de 9.850.000 m³.

Digul va apăra regiunea din aval de confluența râurilor Marele și Micul Tuyunga Canyons, la poalele munților Saint-Gabriel (Los Angeles). Lucrarea va costa 214.000.000 franci și se prevede a fi executată în maximum 915 zile.

* « Société du Métal Déployé » a obținut un brevet pentru construcția șoselelor de beton, cu elemente metalice transversale.

Se folosesc elemente încastrate în pământ. Un element este constituit dintr'un jghiab metalic subțire și ușor, ce se așează într'un șanțuleț săpat în pământ.

Jghiabul se umple, apoi, cu materiale rezistente; partea superioară poate fi întărită și mai mult cu un liant.

Jghiabul e constituit dintr'o tolă în formă de U cu margini răsfrânte în afară și cu tiranți pentru ca să nu se desfacă.

* Prof. R. S. Williams dela Institutul Technologic din Massachussets a descoperit, că adăogarea a 0,42% argint metalic la oțelul pur, scade cu mai mult de 80% corosiunea sa la acțiunea apei sărate.

După Arthur D. Little, prin adăogarea de 0,14% argint metalic la oțelul pur, se mărește conductibilitatea calorică a acestuia.

Oțelul cu adaos de argint metalic mai are avantajul că se lucrează mai ușor.

* Pe podul ce leagă San-Francisco cu Oakland, pod de cale ferată dublă, trec zilnic 520 trenuri electrice, lungi de câte 234 m, la intervale de 63,5 secunde, cu 56 km/oră.

Pentru a evita accidentele, s'a făcut o semnalizare automată, reglarea făcându-se prin inducție.

Plecarea din San-Francisco se cronometrează la secundă.

Instalația cuprinde 10 ace simple, 13 joncțiuni și 40 semnale, toate comandate electric.

Costul instalației de semnalizare a fost de 18.000.000 dolari și se va amortiza printr'un surplus de 2,5 cenți la fiecare bilet de tren, ce circulă pe pod.

Paul Popescu

SUMARELE REVISTELOR

« LE GÉNIE CIVIL » Tomul, CXV, Anul 1939, Nr. 4 din 22 Iulie : Expoziția internațională a Apei, la Liège (Mai—Noemvrie 1939). — *H. Brillié*, Incidentele de ungere și mijloacele de a le remedia. — Pod de beton armat la Neuville-sur-Oise (Seine et Oise). — *Jules Blain*, Săptămâna națională a Securității (Paris, 15—25 Iunie, 1939).

Idem, Nr. 5 din 29 Iulie: *Adolphe Meyer*, Turbina cu gaz de combustie: istoria sa, dezvoltarea sa și viitorul său. — *Jules Blain*, Săptămâna națională a Securității (Paris, 15—25 Iunie 1939) (urmare și fine). — Noul spital principal dela Milan. — *J. Tibaut-Laspière*, A X-a sesiune a Conferinței Internaționale a Marilor Rețele Electrice (Paris, 29 Iunie —8 Iulie 1939).

Idem, Nr. 6 din 5 August: *L. Escaude*, Cercetări asupra scurgerii apei între pilele podurilor. — Situațiunea industriei siderurgice în 1938. — *Paul Razous*, Fabricarea pastei de hârtie. — Al IX-lea Congres al Asociației Industriașilor Franței, contra accidentelor de muncă (Paris, 5—7 Iunie 1939).

Idem, Nr. 7 din 12 August, Expoziția națională elvețiană dela Zürich (6 Mai—29 Octomvrie 1939). — *L. Escaude*, Cercetări asupra scurgerii apei între pilele podurilor (urmare și fine). — *Paul Razous*, Fabricația pastei de hârtie (urmare). — *Michel Adam*, Al VIII-lea Congres național de protecțiune radioelectrică (Lyon, 8 Iulie 1939).

Idem, Nr. 8 din 19 August: *H. Brillié*, Noua navă « Mauretania » a Companiei Cunard White Star. — *Paul Razous*, Fabricația pastei de hârtie (urmare și fine). — Comparatie între hidroavioane și avioane pentru transportul încărcăturilor grele la mare distanță. — *Léon Pondeveaux*, Situația actuală a drumurilor de fier germane.

Idem, Nr. 9 din 26 August: *Jaques Dumas*, Locomotivă electrică de 12.000 de cai pentru linia Saint-Gothard a drumurilor de fier federale elvețiene. — *A. Boutaric*, O nouă metodă de analiză: chromatografia. — *P. Courtet*, Postul de distribuție de gaz carburant din Gennevilliers, lângă Paris.

Idem, Nr. 10 din 2 Septemvrie: *Ch. Berthelot*, Amenajarea parcurilor de hidrocarbure. — *L. P. Alvin*, Publicarea buletinelor periodice, de

întreprindere, pentru prevenirea accidentelor de muncă. — Producerea și utilizarea industrială a Krypton-ului. — *P. Caufourier*, Noua formă de radub din Colombo (Insula Ceylan). — Telefericul dela Expoziția națională din Zürich.

Idem, *Nr. 11 din 9 Septembrie*: *P. Calfas*, Noule clădiri ale lui Collège de France, la Paris. — *Ch. Berthelot*, Amenajarea parcurilor de hidrocarburi (urmare și fine). — *Paul Razous*, Utilizările și piața lemnului. — Salvarea echipajelor submarinelor naufragiate.

Idem, *Nr. 12 din 16 Septembrie*: *Olivier Quéant*, Nava « Pasteur » a Companiei de Navigație Sud-Atlantic. — *P. Calfas*, Nouile clădiri ale lui Collège de France, la Paris (urmare și fine). — *Michel Adam*, Marile expoziții radioelectrice internaționale. Salonul dela Berlin (28 Iulie—6 August) și Salonul dela Londra (23—31 August). — *Paul Razous*, Intrebuințările și piața lemnului.

Idem, *Nr. 13 din 23 Septembrie*: Noui locomotive cu aburi americane de mare putere pentru trenuri de mărfuri. — *A. Antoni*, Aparatele de reglare automată pentru încălzirea centrală și condiționarea aerului localurilor. — *George Vié*, Cercetările de petrol în Sudul Franței. Gazurile hidrocarburate ale sondajului dela Saint-Marcet (Haute-Garonne). — *Paul Razous*, Intrebuințările și piața lemnului (urmare și fine).

Idem, *Nr. 14 din 30 Septembrie*: Starea actuală a Portului Dakar. — *A. Antoni*, Aparatele de reglaj automat pentru încălzirea centrală și condiționarea aerului din localuri (urmare). — *A. Vibert*, Curbe caracteristice ale puțurilor. Circulație diaclasică și circulație în mediu poros.

Idem, *Nr. 15 din 7 Octombrie*: *A. Antoni*, Aparatele de reglaj automat pentru încălzirea centrală și condiționarea aerului din localuri. — Starea actuală a Portului Dakar (urmare și fine). — Nava germană « Robert Ley » cu propulsie Diesel-electrică.

Idem, *Nr. 16 din 14 Octombrie*: Laboratoarele pentru motoare ușoare ale Școalei Politehnice din Zürich. — *André Laisnel*, Proiect de tunel rutier sub la Manche, între Franța și Anglia. — Alimentarea cu apă potabilă a micilor aglomerații de găzduire a populațiilor evacuate.

L. B.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 25 DECEMBRIE 1939

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	1163
Neue technische Entwicklungen in der Schifffahrt, die z. Zt. von besonderer Bedeutung für die Wirtschaft und Verkehrsleistung sind, de Dr. Ing. E. Foerster	1166
O clădire cu planșee suspendate, de Ing. L. Cijevski	1206
Courbes de voûtes surbaissées en maçonnerie, par Emile Turrière (Fin)	1230
Notă: Economia oțelului în construcțiuni, de M. D. Hangan; Legea germană asupra încrucișerilor de căi ferate cu șosele, de Ing. Șt. Bălm; Reuniunea comitetului internațional permanent al carbonului carburant, ținută la Liège în zilele de 13 și 14 August 1939, de Inginer silvic Nicolae Nedekovici; Puterea necesară pentru a remorca un tren de călători de 1000 tone, de N. Constantinescu	1255
Știri scurte, de M. S. și Paul Popescu	1275
Recenzie, de M. S.	1279
Sumarele Revistelor	1280

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 3 NOEMVRIE 1939

Ședința se deschide la ora 19 sub președinția d-lui Președinte Constantin D. Bușilă, din comitet fiind prezenți Domnii: Atanasescu Th., Bădescu Luca, Băiatu D., Budeanu C., Chițulescu I. I., Ionescu Ion, Stan D. și Stratilescu Gr.

Asistă d-l N. Georgescu, însărcinat cu administrarea localului și D-l V. Popescu din partea Buletinului.

D-l Th. Balș se scuză, prin d-l Băiatu, că nu poate lua parte la ședința de astăzi fiind ocupat.

D-l Secretar D. Stan, citește procesul-verbal al ședinței Comitetului dela 20 Octombrie care se aprobă fără nicio modificare.

D-l Președinte Constantin D. Bușilă, aduce la cunoștința Comitetului următoarele:

1. Pentru ca să se poată obține o continuitate în serviciul biuroului Societății, și totodată să poată exista cineva care să țină deschisă biblioteca Societății în mod permanent, s'a avizat la angajarea unui funcționar care să îndeplinească serviciul de care se simțea mare lipsă. Posibilitățile bugetare, însă, fiind foarte reduse, nu au permis o aranjare cu caracter mai definitiv; se speră că la alcătuirea noului buget se vor aranja lucrurile altfel. Deocamdată a fost angajată d-șoara Teodosiu A., cu un salariu de

3000 lei lunar și cu obligația de a fi la serviciu în orele 10—12 și 16—20 în toate zilele de lucru, afară de Joi când serviciul este numai după masă și Sâmbătă când este numai dimineața.

Comitetul ratifică angajarea d-șoarei *Teodosiu* și ia act de orele de birou.

2. Fiind delegat să ia parte, reprezentând Societatea Politehnică, la desvelirea basoreliefului D-lui Profesor *Ion Ionescu*, arată Comitetului că și-a îndeplinit această obligație rostind și câteva cuvinte în cinstea celui sărbătorit, cuvinte ce vor apărea în Buletinul Societății la darea de seamă a acestei sărbătoriri.

D-l Profesor *Ion Ionescu*, mulțumește și Comitetului și d-lui Președinte atât pentru participarea cât și pentru cuvintele rostite.

3. D-l Inginer Inspector General *Petre Paul Peretz*, trimite o scrisoare prin care cere să se publice în Buletin lucrarea sa: « *70 de ani dela introducerea Căilor Ferate în România* ». D-l Președinte arată Comitetului că în conformitate cu Regulamentul Buletinului, nu pot fi publicate decât lucrări originale și inedite; articolul d-lui *Peretz* a apărut deja în ziarul « *România* » cu data de 1 Noemvrie a. c.

Comitetul decide să se aducă mulțumiri d-lui *Peretz* pentru lucrarea trimisă.

Consiliul ia cunoștință de scrisoarea prin care Societatea « *Petroșani* » aduce mulțumiri pentru că i s'a pus la dispoziție sala, la 26 Septemvrie pentru conferințele de apărare pasivă, și arată că mai are nevoie de încă trei ședințe dintre care una la 25 Octomvrie. Comitetul ia act de mulțumirile pentru cele două ședințe ținute și aprobă, în principiu, ca sala să fie pusă la dispoziția Societății « *Petroșani* », la datele ce se vor fixa în legătură și cu nevoile societății și cu posibilitățile noastre.

Din partea « *Institutului Român de Betoane* », se primește programul conferințelor sale din anul acesta.

Comitetul decide să fie trimis pentru a fi publicat în Buletin.

Revista « *Spirit Militar Modern* » cere abonamentul. Comitetul decide să se răspundă că întrucât revista nu a fost primită, nu se poate plăti abonamentul.

D-l Vicepreședinte *Gr. Stratilescu*, arată Comitetului că a luat parte împreună cu d-l *I. I. Chișulescu* la ședința festivă a C.A.P.I.R.-ului în care s'a făcut recepția d-lui Profesor *Giurescu*, Ministru pentru Organizarea Frontului Renașterii Naționale, făcând o mică descripție a acestei ședințe festive.

D-l Președinte mulțumește d-lui *Stratilescu* pentru punerea la curent a Comitetului cu desfășurarea ședinței festive a C.A.P.I.R.-ului.

D-l Casier *Th. Atanasescu*, arată Comitetului că s'au incasat chiriile toate, și unele anunțuri, dar că incasarea cotizațiilor merge foarte slab. Pentru echilibrarea bugetului cere să se facă noi apeluri pentru subvenții, ceea ce Comitetul aprobă.

D-l V. Popescu din partea Comitetului de redacție al Buletinului, spune că anul acesta Buletinul va ieși la curent. Ultimul număr va apare înainte de Crăciun.

Se primesc următoarele lucrări pentru Biblioteca Societății:

1. *Mihail Pisanty*, La vitalité de l'Industrie petroliphère roumaine.
2. *A. Golden*, Détection du principe de Louis de Broglie d'une hypothèse de Plank sur les éléments finis de l'extension en phase.
3. *Idem*, Sur l'application de la diffraction intra-moléculaire de rayons et des électrons à l'étude de la structure des molécules.
4. *Idem*, Sur la repetition de l'expérience de Michelson par Mr. A. Piccard en ballon libre (Juin 1926) et par G. Joos à Jena (Septembre 1930).
5. *Idem*, Sur la détermination de la structure et des dimensions des molécules par les méthodes interferentielles.

Comitetul decide să se aducă mulțumiri trimițătorilor.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 19 și 40 minute.

Prezentul Proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 16 Noemvrie 1939.

Președinte, *Const. D. Bușild.*

Secretar, *I. I. Chițulescu.*

NEUE TECHNISCHE ENTWICKLUNGEN IN DER SCHIFFFAHRT, DIE z. Zt. VON BESONDERER BEDEUTUNG FÜR DIE WIRTSCHAFT UND VERKEHRSLEISTUNG SIND ¹⁾

von Herrn Dr. Ing. E. FOERSTER

I

Auf Einladung der Société Polytechnique wurden die Vorträge arrangiert, welche im Vereinshause bei vollbesetztem Raum, unter Anwesenheit einer grossen Zahl namhafter Mitglieder der Vereinigung und Spitzenvertretern der Kriegs- und Handels-Marine, unter dem Vorsitz des Präsidenten, Herrn Prof. D. Bușila, stattfand. Auch die Deutsche Gesandtschaft war bei beiden Vorträgen vertreten, und zwar beim zweiten durch den Gesandten, Herrn Dr. Fabrizious, selbst.

Der Vortragende begleitete seine Ausführungen, die sich mit den neuesten Entwicklungen befassten, durch eine grosse Zahl von Lichtbildern, welche Konstruktionen und Betriebsergebnisse betr. die einzelnen fortschrittlichen Vorgänge, kennzeichneten.

Er machte geltend, dass er wegen der Zusammensetzung des Auditoriums aus Experten und Schiffahrt, des Schiffbaues und Angehörigen anderer technischer Berufe kompromisslich vortragen, d. h. dem Verständnis eines *allgemein* gebildeten Ingenieurs ebenso Rechnung tragen müsse, wie dem kritischen

¹⁾ Bericht über zwei Vorträge des Herrn Dr.-Ing. E. Foerster, beratender Ingenieur, Hamburg, gehalten im grossen Saale der Société Polytechnique in Bukarest, am 2. und 3. Mai 1939.

Sachverständnis der in der Schiffahrtstechnik offensichtlich sehr gut orientierten rumänischen Fachleute.

Das ganze Streben der Schiffbauer und Reeder, bzw. der Frontoffiziere der Kriegsmarinen, geht dahin, bei einem Maximum von kommerzieller, bzw. militärischer Nutzlast ein Minimum von Gewicht auf die Konstruktion von Schiffs- und Antriebsanlagen aufzuwenden. Dieses Streben nach Gewichtsverminderung geht Hand in Hand mit dem Wunsche nach einer, nach Raum und Gewicht möglichst anspruchslosen Maschinenanlage mit geringstem Brennstoffverbrauch für eine gewollte Geschwindigkeit. Die Brennstoffverminderung dient entweder zur Verstärkung der nützlichen Zuladung oder zur Vergrößerung des Aktionsradius ohne Brennstoffergänzung, was z. B. bei einem Auslandskreuzer oder bei Handelsfahrzeugen, die an ihrer Kopfstation besonders billige Brennstoffpreise vorfinden, von nützlicher Bedeutung sein kann.

Die Schiffskonstruktion fängt nach Festlegung der Hauptabmessungen mit dem Entwurfe der *Schiffsform* an. Deren Qualität ist zu allen Zeiten in der Entwicklung des Stahlschiffsbaues von ganz besonderer Bedeutung gewesen. Natürlich hat schon die Wahl der Hauptdimensionen, bei denen man wegen der Häfen, besonders bei Dockhäfen und bei Strömen mit Schleusen, nicht immer ganz frei in der Wahl der Länge und Breite ist, einen mitbestimmenden Einfluss. Die gewollte Geschwindigkeit bestimmt die obere Grenze eines für den Antrieb noch wirtschaftlichen Völligkeitsgrades des Displacements. In solchen Grenzen aber ist noch eine sehr weitgehende Variation der Form möglich. Es gibt daher bei gleichen Abmessungen sehr verschieden gute Schiffe.

Als 1870 die Modellversuchstechnik auf die ökonomische Erzielung höherer Geschwindigkeiten einzuwirken begann und schliesslich in die Konstruktion, ja sogar in die Bestimmung der Hauptabmessungen und der Formen aller Schiffstypen, bis zu den langsamsten, entscheidend eingriff, stand die Gestaltung der Schiffsform noch geradezu in den Kinderschuhen. Wenn sich dann unter den immer schärferen Anforderungen der Kriegs- und Handelsmarinen immer höhere Geschwindig-

keiten herausbildeten, so haben sich die Modellversuche bis in die neue Zeit hinein immer nur auf ruhiges Wasser erstreckt und den Wellengang der Meere nicht berücksichtigt. Natürlich fand man bald heraus, mit welchen « Erfahrungskonstanten » man die Widerstands-Ergebnisse zu multiplizieren hatte, um eine annähernd richtige Prognose auch für den Betrieb im Seegang — also gleichsam für einen Jahresdurchschnitt aller Fahrten — stellen zu können. Doch zeigte sich die Unzuverlässigkeit dieses summarischen Verfahrens besonders markant immer dann, wenn man stark verschiedene Schiffsformen mit dem gleichen Seegangs- oder Dienstkoeffizienten versah. Dies trat ganz besonders im Vergleiche zwischen den Schiffen « normaler » Bauart und den Schiffen mit einem vorderen Wulstbug, oder dem Gegenteil, nämlich den spitzen, keilförmigen Vorschiffquerschnitten (Maierform) zutage.

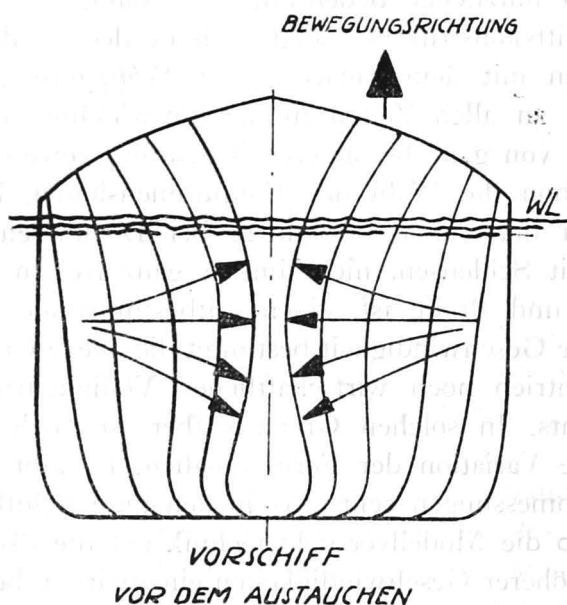


Abb. 1. — Wulstbug.

Die Charakteristik der letzteren Form strebt eine Dämpfung der Stampfbewegungen im Seegang an und eine relativ vollkommene Abweisung der Brecher, die bei sehr scharfen Schiffen und besonders beim Bugwulst in unangenehmer Weise

schon bei mässiger Gegensee in Erscheinung treten. Das Wulstbugschiff ist in ganz ruhigem Wasser um 4—6% günstiger im Kraftbedarf. Dieses Verhältnis kehrt sich dann im Seegang

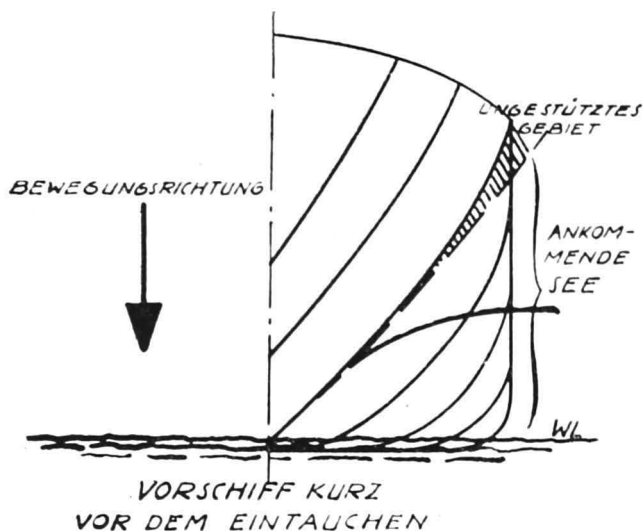


Abb. 2. — Keilspanten (Maierform).

um, weil das stampfgedämpfte Schiff ohne Bedenken noch gegen eine relativ hohe See eine höhere Maschinenleistung, also bessere Geschwindigkeit aufrechterhalten kann, als das in und über der Wasserlinie schärfere, normalgeformte oder gar das Wulstbugschiff, bei dem man schon früher reduzieren muss, um das Schiff zu schonen und Verwüstungen auf dem Vordeck zu vermeiden. Dies gibt natürlich nur für Schiffe hoher Geschwindigkeit.

Diese letztere Auffassung dürfte heute durchaus unbestritten sein. Man muss zugeben, dass in *diesem* Falle der englische Konservatismus gegenüber dem Wulstbug recht behalten hat, während wir von manchen anderen Entwicklungen wissen, dass manche Länder sich oft sehr lange Zeit lassen, ehe sie die Überlegenheit oder die wirtschaftliche Notwendigkeit einer Ausnützung schiffahrtstechnischer Neuerungen anerkennen oder daraus die praktischen Konsequenzen ziehen.

Das Gegenteil der Wulstbugform, die Maierform, hat sich bisher in rund 500 Seeschiffen bis herauf zur Ausführung

von Einzelschiffen mit über 24.000 Br. Reg. Ts. eingeführt. So sind z. B. die Ostasien-Schnelldampfer « Scharnhorst » und « Gneisenau » und das 20-Knoten-Dieselelektroschiff « Robert Ley » nach diesem Prinzip ausgeführt und im übrigen alle möglichen Schiffstypen bei 18 schiffahrttreibenden Nationen. Es ist von Interesse zu wissen, dass die Urform der « Wikingboote » und viele zehntausende, vielleicht hunderttausende von seegehenden Fischkuttern und kleinen Güterseglern der nordischen Länder, ebenfalls eine Keilform als erfahrungsgemäss bestes Mittel gegen die hohe See angewendet haben. Aber es war das Verdienst österreichischer und deutscher Ingenieure, diese Formen nun auch für die Anwendung bei aufrecht fahrenden grossen maschinengetriebenen Seeschiffen umzugestalten. Der Vortragende zeigte typische Vertreter dieser Bauweise in einigen Lichtbildern. Die hier eingeschobene Tafel gibt sechs typische Ausführungen dieser heute in der ökonomischen Erzielung der Transportleistung an der Spitze stehenden Schiffskonstruktion wieder.

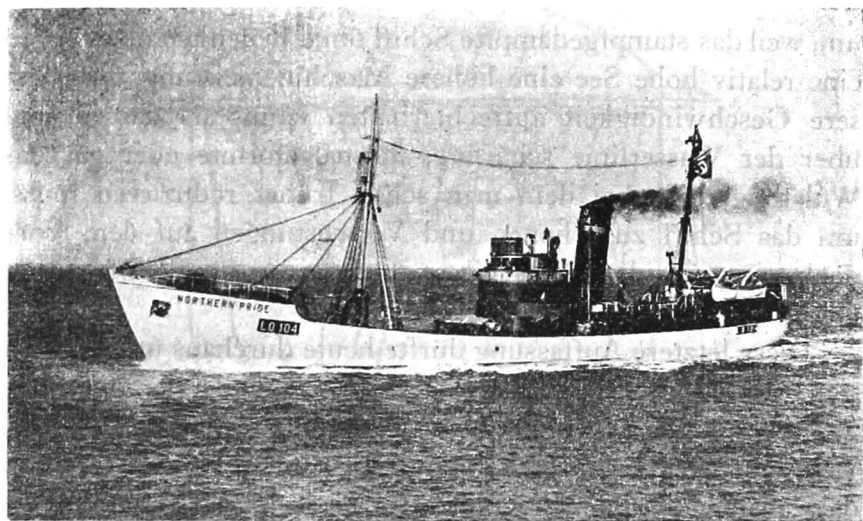


Abb. 3. — Amerikanischer Fischdampfer.

Ebenso bedeutungsvoll wie die Schiffsform für den geringsten Formwiderstand ist, gestaltet sich auch ihr Einfluss

auf die Güte des Propellerantriebes. Je schlechter ein Hinterschiff geformt ist, desto wirbeliger und ungleichmässiger

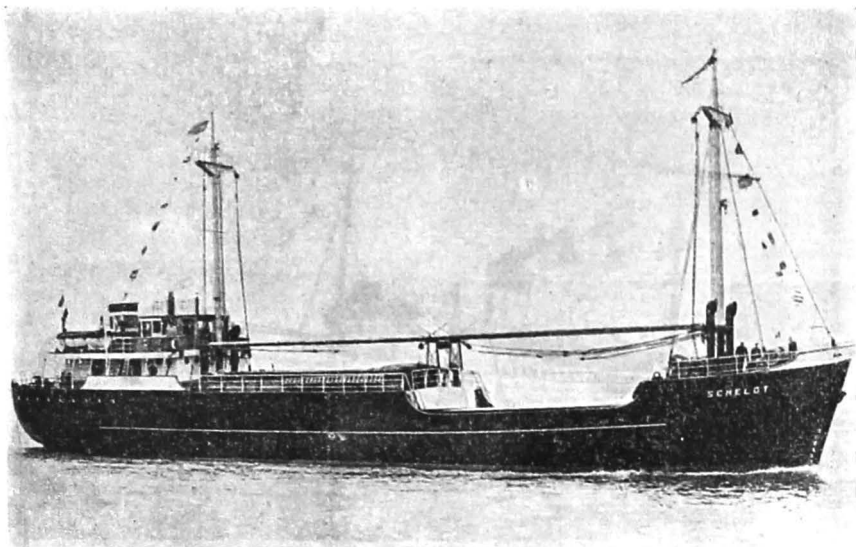


Abb. 4. — Küstenfahrer.

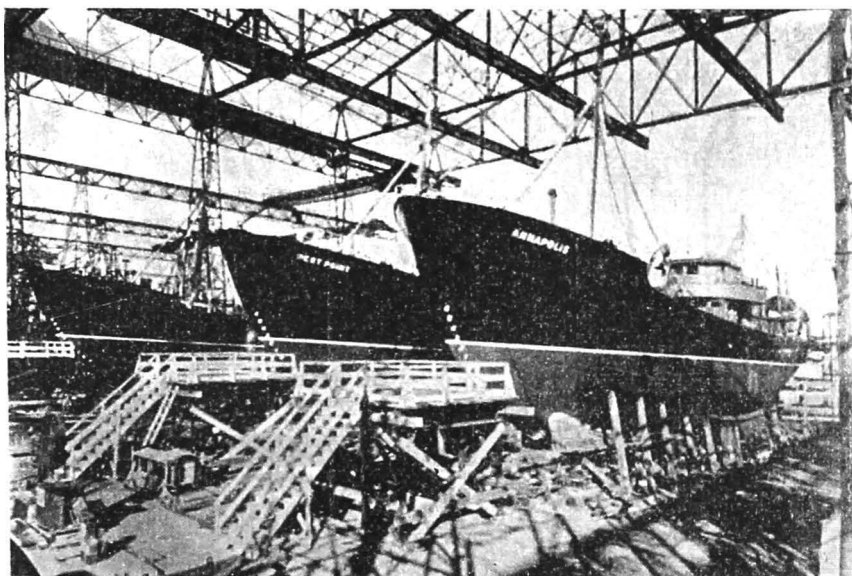


Abb. 5. — Kanadische Fischdampfer.

strömt den Propellern das Wasser zu. Aber auch von der besten Hinterschiffform löst sich das Wasser noch in Wir-

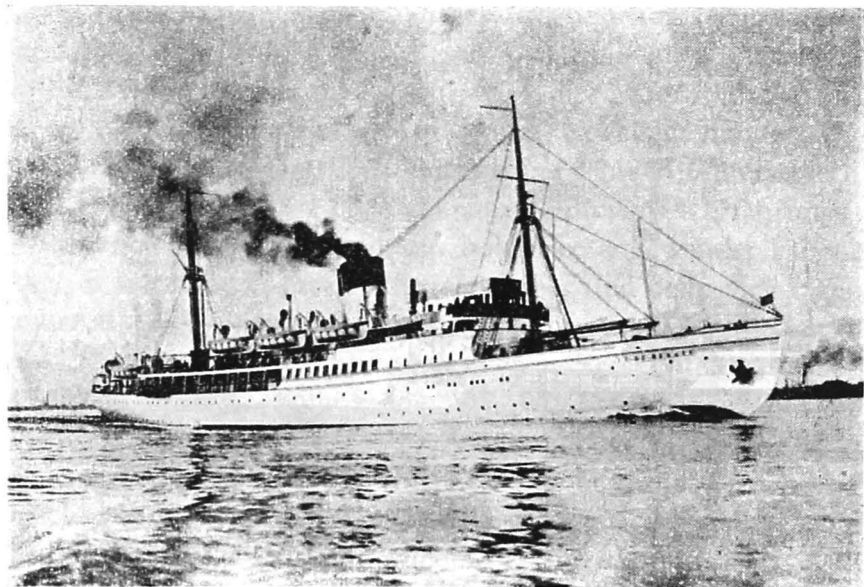


Abb. 6. — Französisches Schnellschiff für Corsika-Dienst.

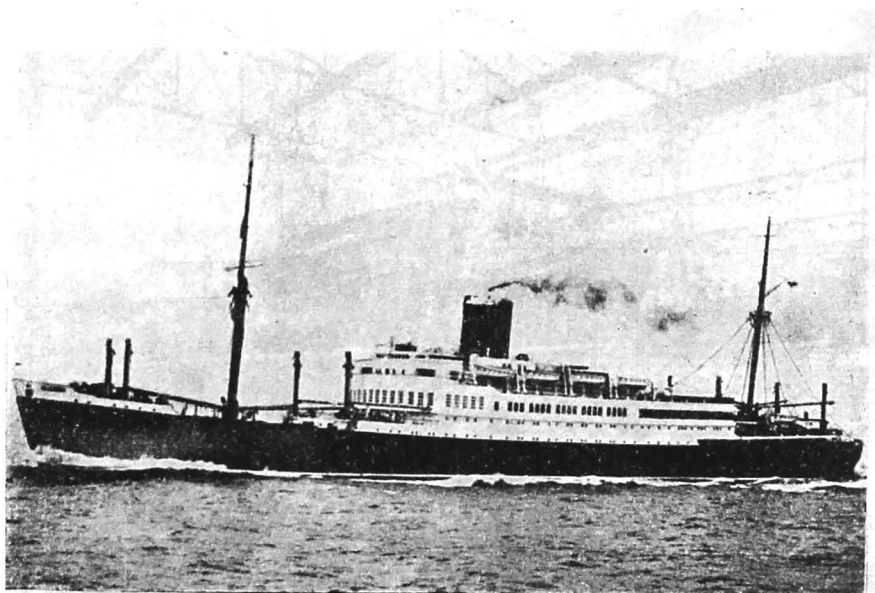


Abb. 7. — « Scharnhorst ».

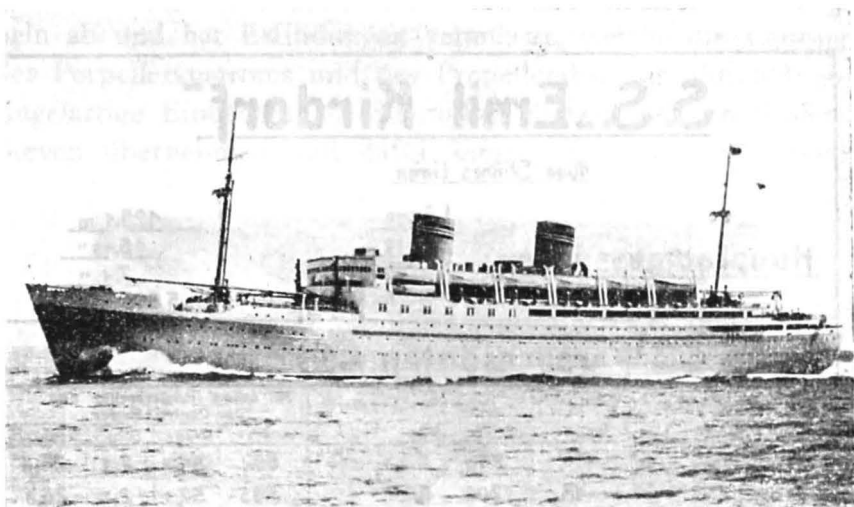


Abb. 8. — D. «Oslofjord».

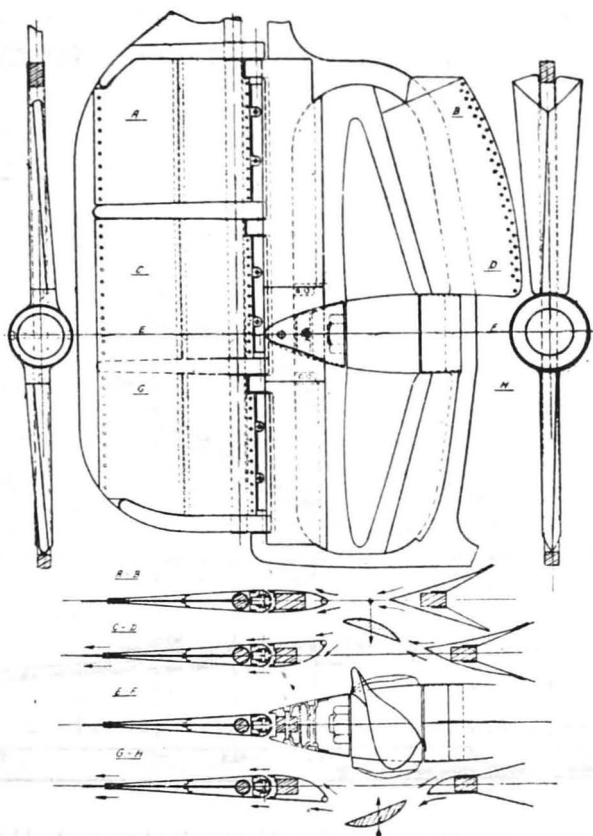


Abb. 9. — Star-Contra Leitflächen am Steven.

S. S. Emil Kirdorf

Hugo Stinnes Linien.

Hauptabmessungen:	<u>Länge</u>	<u>129,1 m</u>
	<u>Breite</u>	<u>16,48 "</u>
	<u>Tiefgang</u>	<u>7,1 "</u>
	<u>Bruttotonnage</u>	<u>5695 RT</u>

Versuchsdaten.

Geschw. $\frac{h}{h}$	Mit altem Hauptpropeller			Mit neuem Hauptpropeller			Mit neuem Hauptpropeller und Star Contra-Ruder.			
	WPS	Umdr.	Slip	WPS	Umdr.	Slip	WPS	Umdr.	Slip	Ersparnis
8	958	61,2	14,1	816	53,3	1,4	602	51,0	-2,9	26,3
9	1335	68,1	13,2	1206	60,1	1,7	893	57,3	-2,7	26,0
10	1825	75,6	13,1	1641	67,3	2,5	1230	64,0	-2,5	25,0
10,5	2100	79,6	13,2	1925	71,0	2,9	1455	67,5	-1,9	24,5
11	2435	83,6	14,4	2279	75,0	3,6	1729	71,3	-2,1	24,0
12	3335	92,5	14,8	3200	84,4	6,6	2535	80,2	+1,7	21,0

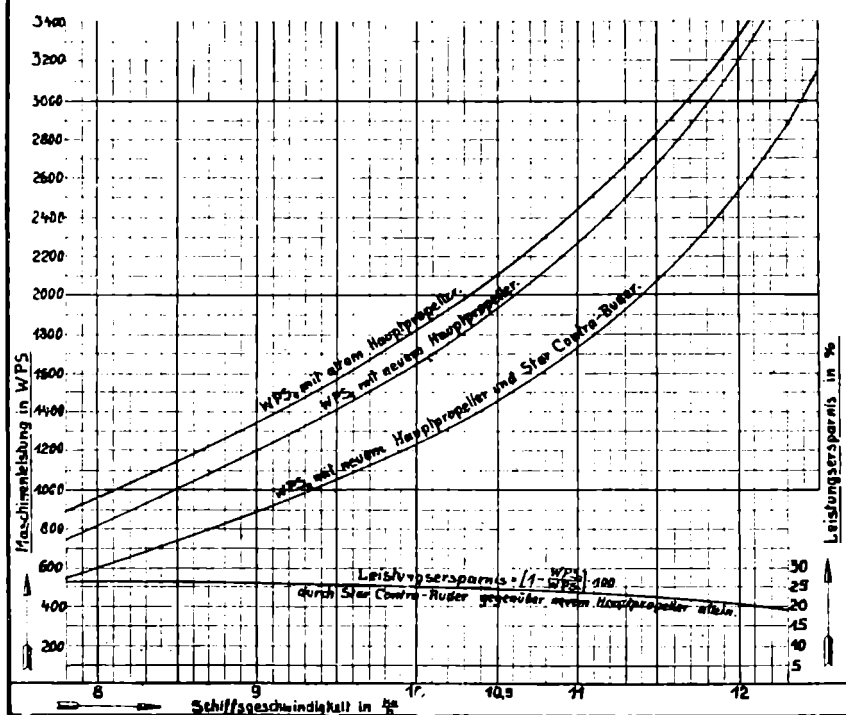


Abb. 10. — Ergebnisse des Star-Contra Ruders nach Abb. 9.

beln ab und hat Erfindungen veranlasst, welche die Leitung des Propellerzustroms und des Propellerabstroms durch tragflügelartige Einbauten am Schrauben-Steven und am Ruder-Steven übernehmen und dafür sorgen, dass der sogenannte

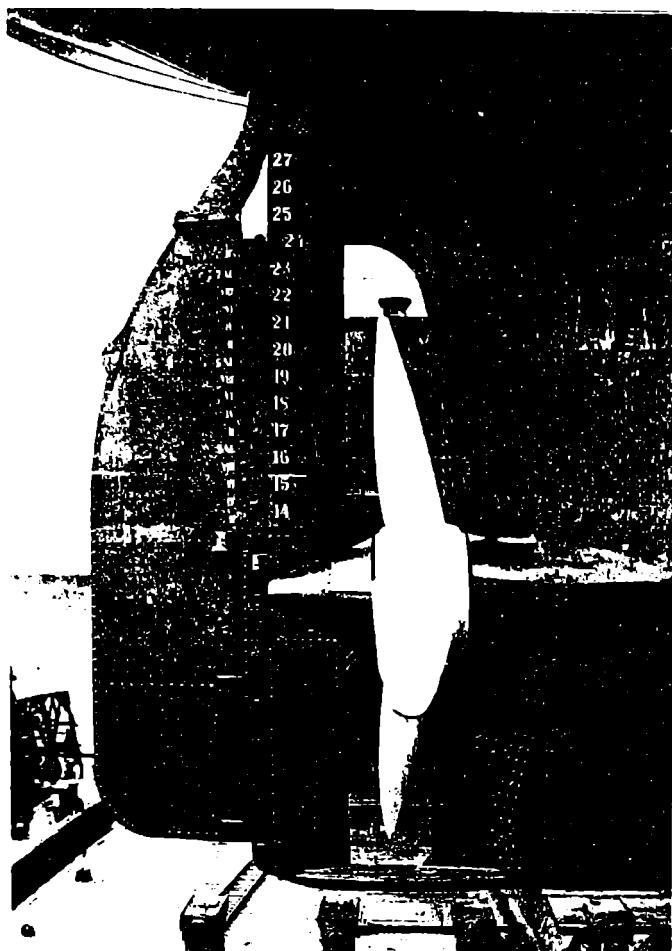
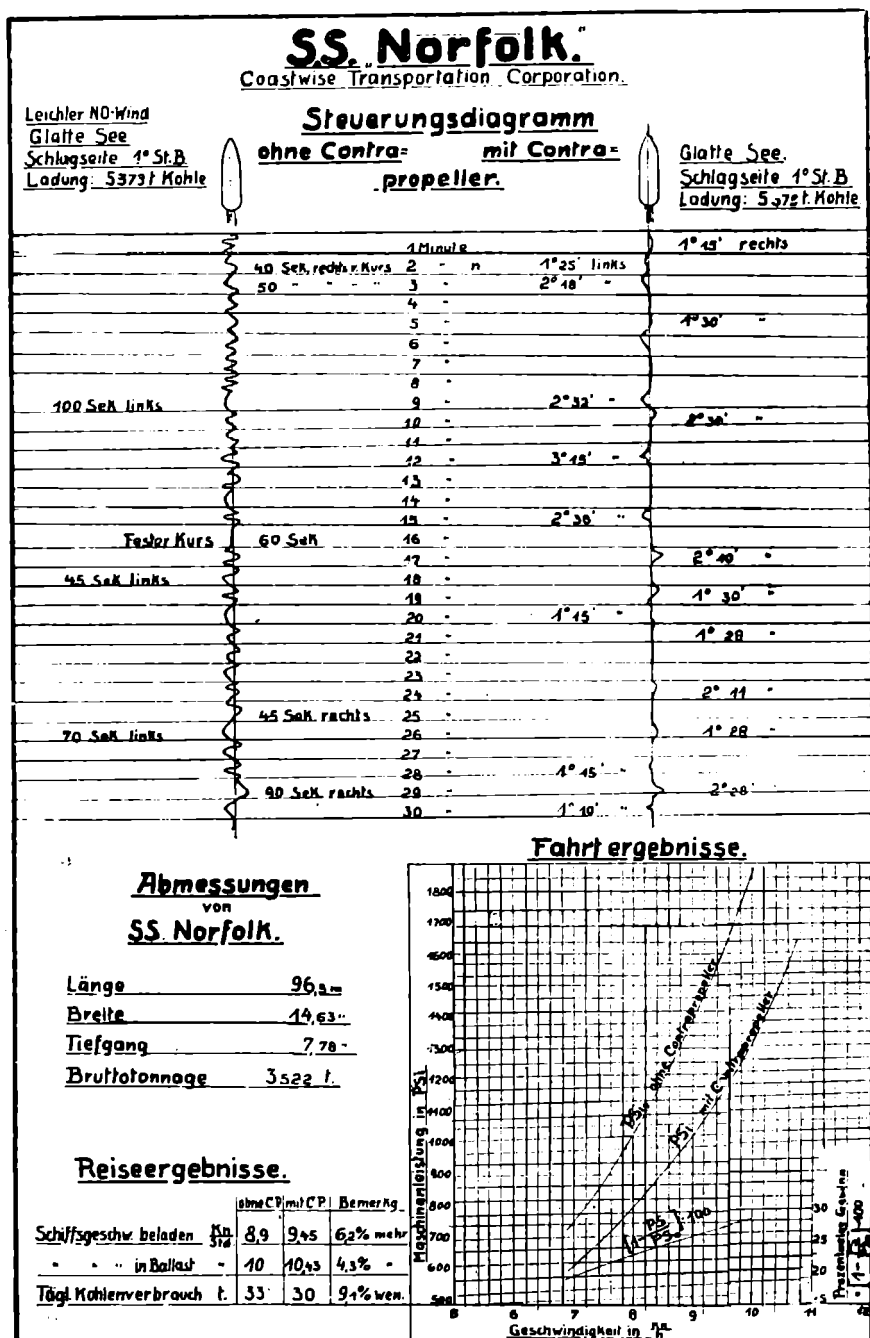


Abb. 11. — Foto des « Emil Kirdorf » nach Abb. 9.

Drall, d. h. die Drehwirbelung im Propellerbereiche, möglichst aufgehoben wird, und dass die Energie des Propellerabstromes durch solche Vorrichtungen noch teilweise ausgenutzt wird.

Man hat durch die sogenannten Star-Kontra-Einrichtungen, zu denen auch ein leitflächenartig gestaltetes Ruder (siehe



hierzu Abbildungen 9 bis 14) gehört, Verbesserungen zwischen 15 und 25% gegenüber dem ursprünglichen Einplattenruder mit aufgenieteten Versteifungen erreicht. Aber auch gegenüber modernen, symmetrisch gebauten Stromlinienrudern wird durch diese asymmetrisch ausgekrümmten Auffangvorrichtun-

Sophie Rickmers

Schleppversuche mit und ohne StarContra-Ruder

$L_p = 134.110 \text{ m}$ $T_H = 8.000 \text{ m}$
 $B_{WL} = 17.476 \text{ m}$ $D = 15284 \text{ t}$

Besch. Nr.	Maschinenleistung i. HPS		Leistungs- erparnis %
	ohne Contra-Ruder	mit Contra-Ruder	
7	584	490	16.2
8	826	689	16.6
9	1123	932	17.0
10	1151	1244	17.6
11	2040	1267	18.2
12	2705	2270	16.6

Tabellenwerte als Kurve aufgetragen

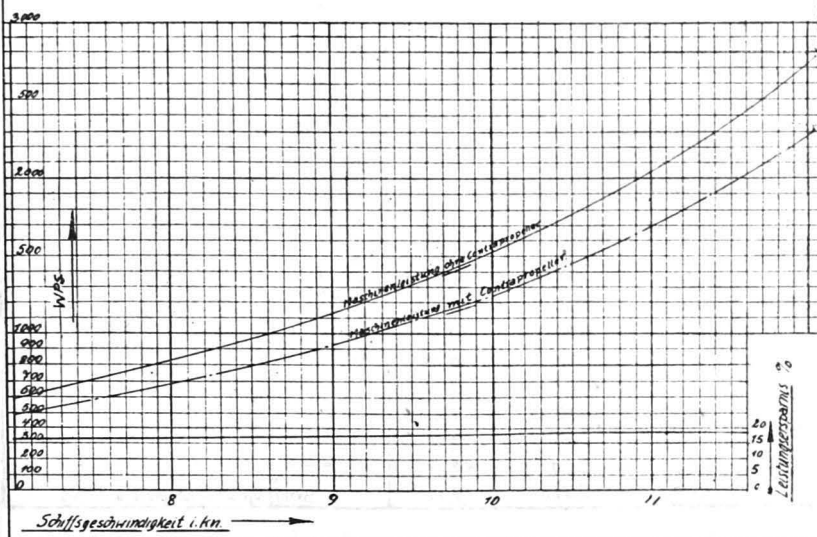


Abb. 13. — Ein weiteres Beispiel für die Wirkung des Star-Contra-Ruders.

S.S. Neptun.

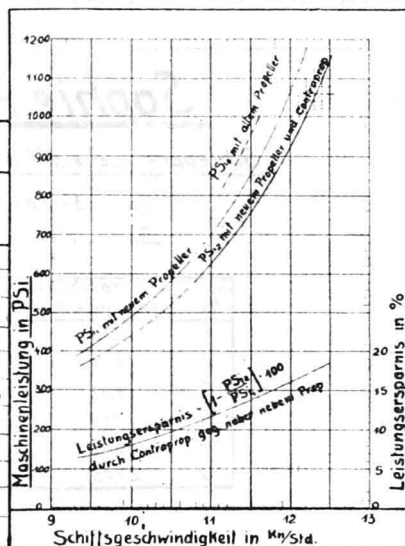
Det. Bergenske Dampskibsselskab.

Hauptabmessungen.

Länge	69,15 m
Breite	9,3 "
Tragfähigkeit	1200 to

Probefahrtsergebnisse.

Haupt-prop.	Contra-prop.	Masch.-Umd. n	Masch.-Lstg. PSi	Geschw. v _s	Slip. %
alt	ohne	76	889	11,6	11,7
		76	883	11,05	15,9
		76	886	11,325	13,8
neu	ohne	59	441	9,44	6,92
		62	472	10,2	4,48
		75,5	890,5	11,58	10,93
neu	mit	79	985,75	11,77	13,42
		59	406,25	9,73	4,39
		70	663,25	11,18	7,0
		76	892	11,87	9,63
		79	989,25	12,29	9,95



S.S. Havmøy.

P. Meyer, Oslo.

Hauptabmessungen.

Länge	61,6 m
Breite	9,75 m
Tragfähigkeit	1300 to.

Probefahrtsergebnisse.

Contra-propeller	Masch.-Umd. n	Masch.-Lstg. PSi	Geschw. v _s
ohne	56	83,9	5,83
	100,5	455,75	10,07
	108,5	562,5	10,6
mit	52,25	75,5	6,18
	62	107,9	6,75
	67,25	142,35	7,61
	88,4	334,25	9,72
	103,5	551	11,11
	104,5	551,5	11,15

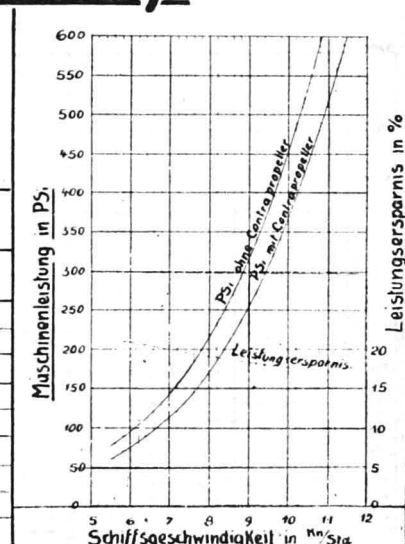


Abb. 14. — Weitere Ergebnisse von Star-Contra-Leitvorrichtungen.

gen für den Propellerabstrom noch ein Vorteil von häufig 9—10% erreicht. Abbildung 15 zeigt ein Vergleichsbild der

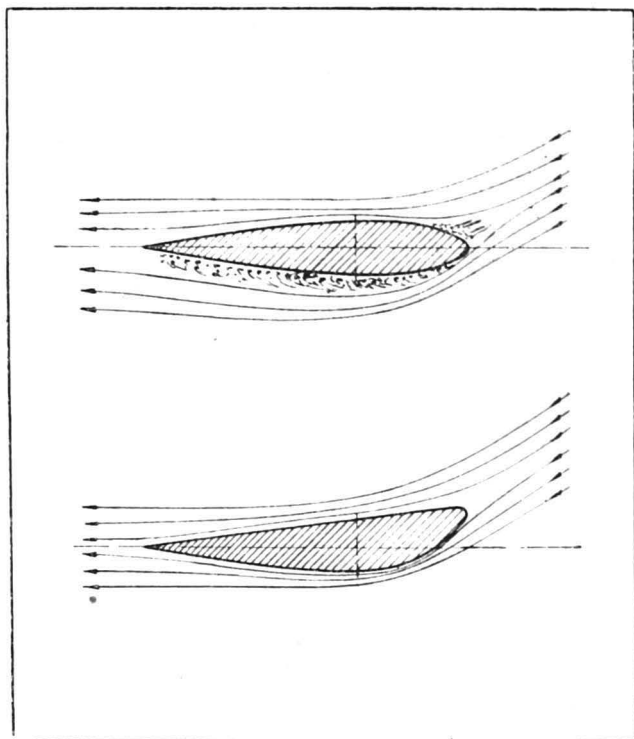


Abb. 15. — Strömungsverlauf und Wirbelungen unter dem Einfluss des schräge auftreffenden Propellerabstroms.

Strömungsverläufe um eine symmetrisch und eine unsymmetrisch ausgestaltete Ruder- bzw. Stevenkopf-Konstruktion, wobei natürlich die Auskrümmung im oberen Propellerquadranten beim rechtsgängigen Propeller nach links, die untere Auskrümmung nach rechts gerichtet sein muss, weil die Propellerabströme von den Flügeln im Gebiet der Strahlkontraktion mit entsprechender Schräge ankommen. Solche Propeller-Leitvorrichtungen und nach dem Star-Prinzip verwundenen Rudersteven und Star-Stromlinien — Ruder sind bisher im Bereiche fast aller schiffahrttreibenden Nationen für rund 1200 Schiffe mit rund 9,8 Millionen Br. Reg. Ts. angebracht worden.

Der Gedanke, die Betriebsbedingungen der Propeller zu verbessern, hat neuerdings auch zu einer vollen Ummantelung des Propellers geführt, wodurch seine Arbeit den Bedingungen der Wasserturbine näher gebracht wurde.

Das Prinzip der Kort-Düse wurde vom Vortragenden mit einem charakteristischen Lichtbild des Strömungsverlaufes und einer Reihe von Bildern ausgeführter Schiffe verdeutlicht. Bisher sind nach diesem Prinzip rund 600 Fluss-Schiffe verschiedener Nationen und eine Reihe seegehender Schleppdampfer und Fischdampfer ausgeführt worden. (Siehe hierzu auch die Abbildungen 16—19).

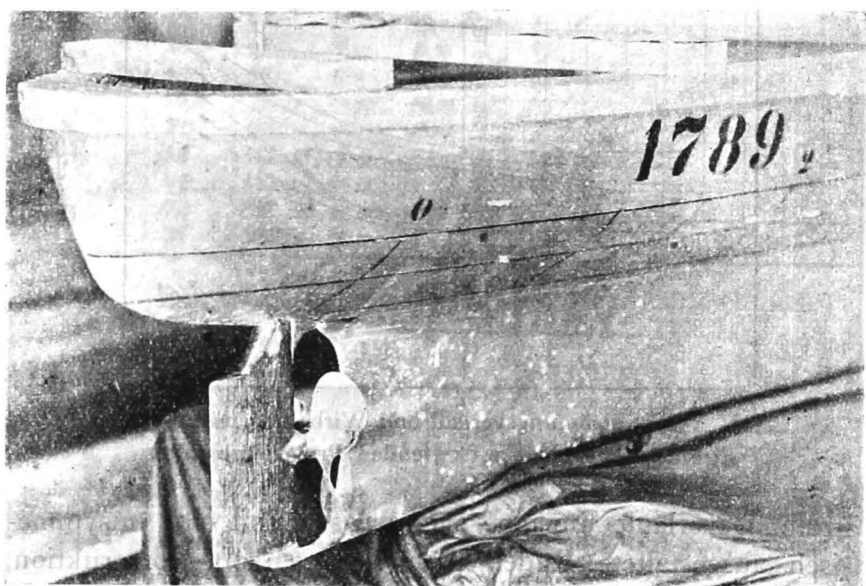


Abb. 16. — Modell der « Wuppertal », wie gebaut.

Diejenigen, welche sich noch nicht zur Anerkennung oder zur Anwendung der vorerwähnten einschneidenden Verbesserungen der Schiffsform, bzw. der Wasserzu- und -Abführung im Propeller- und Ruderbereich haben entschliessen können, pflegen sich häufig damit zu trösten, dass sie über die vermeintliche Unwirksamkeit oder die Nachteile solcher Einrichtungen Unwahrheiten verbreiten, bzw. die wahren

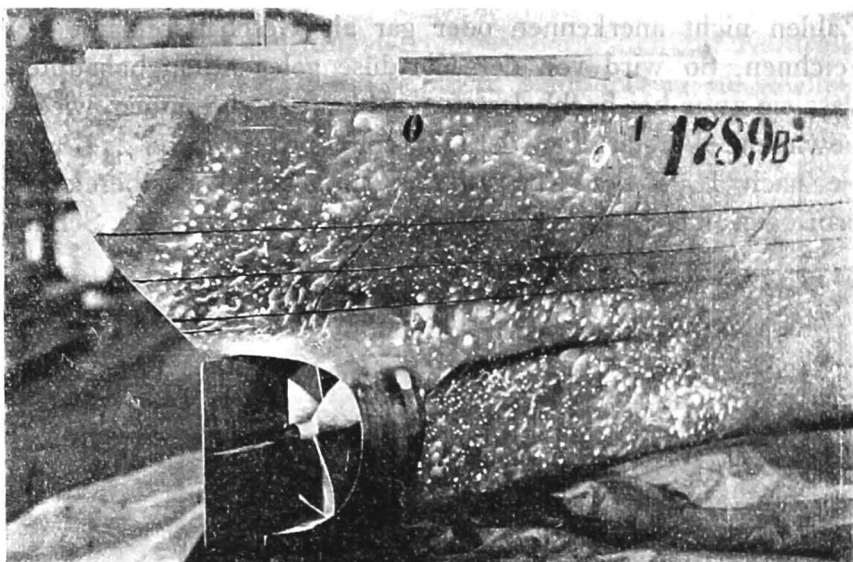


Abb. 17. — Modell der «Wuppertal» mit Kort-Düse.

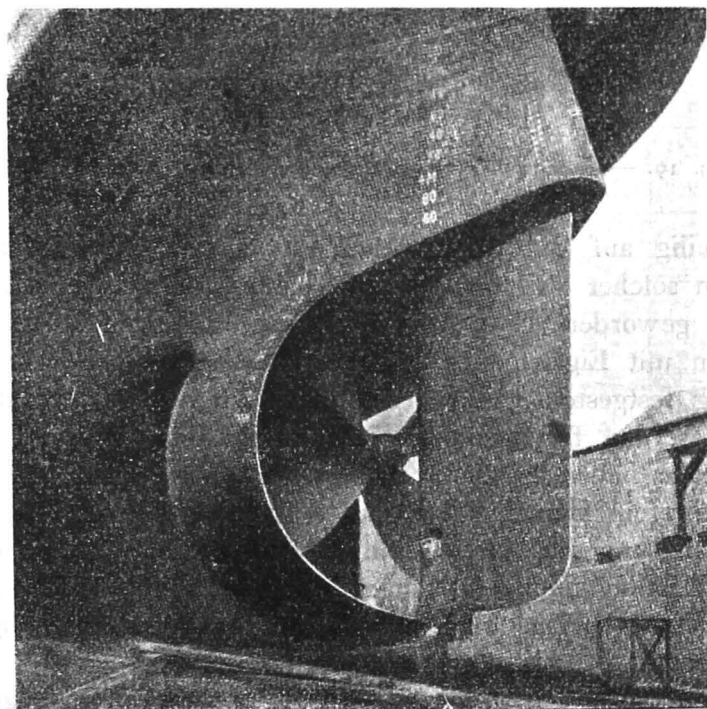


Abb. 18. — Fischdampfer mit Kort-Düse.

Zahlen nicht anerkennen oder gar als Geschäftsreklame bezeichnen. So wird von der Kortdüse gelegentlich behauptet, dass sie zwar bei hochbelasteten Schleppern die immer wieder bewiesene Verstärkung der Zugkraft pro PS um 25—40% (je nach Lage der Konstruktion und des Dienstbereiches) erbringen möge, dass sie aber in der Freifahrt der Schiffe

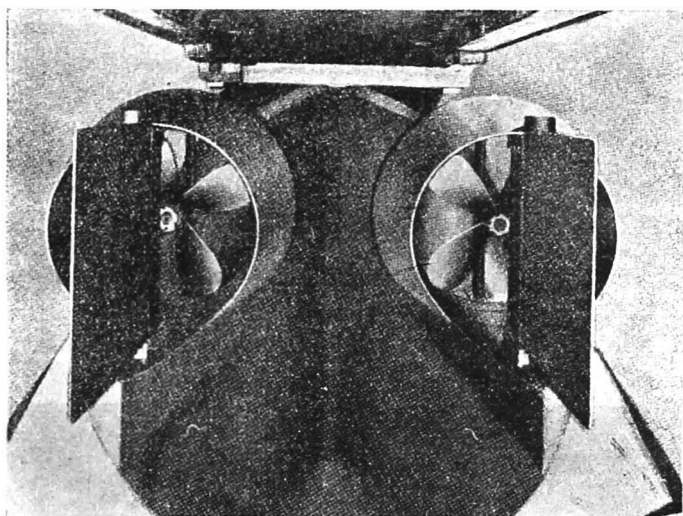


Abb. 19. — Kanadischer Doppelschraubenschlepper mit Kort-Düse.

nachteilig auf die Geschwindigkeit wirke. In Wirklichkeit ist ein solcher Fall bisher dem Vortragenden noch nicht bekannt geworden. Es wurde aber aus zahlreichen Schleppversuchen mit Eigenantrieb des Propellers eine leichte Verbesserung festgestellt. Von besonderem Interesse erscheint die Verbesserung für hochbelastete schleppende Schiffe. Solche Versuche haben ergeben, dass in der Düse schon bei der Freifahrt ein kleiner Vorteil auf Seiten des Düsenschiffes ist. Bei Belastung mit einem Kahn war das Düsenschiff um 16%, bei Belastung mit zwei Kähnen war es um 24% in der Zugkraft bei gleicher Maschinenleistung und Geschwindigkeit überlegen.

Häufig werden zu wissenschaftlichen Zwecken naturgrosse Messfahrten unternommen, nicht nur zur erfahrungsmässigen

Feststellung von Leistungswerten, sondern auch zur Kontrolle von Modellversuchen, welche dann planmässig in gleichen

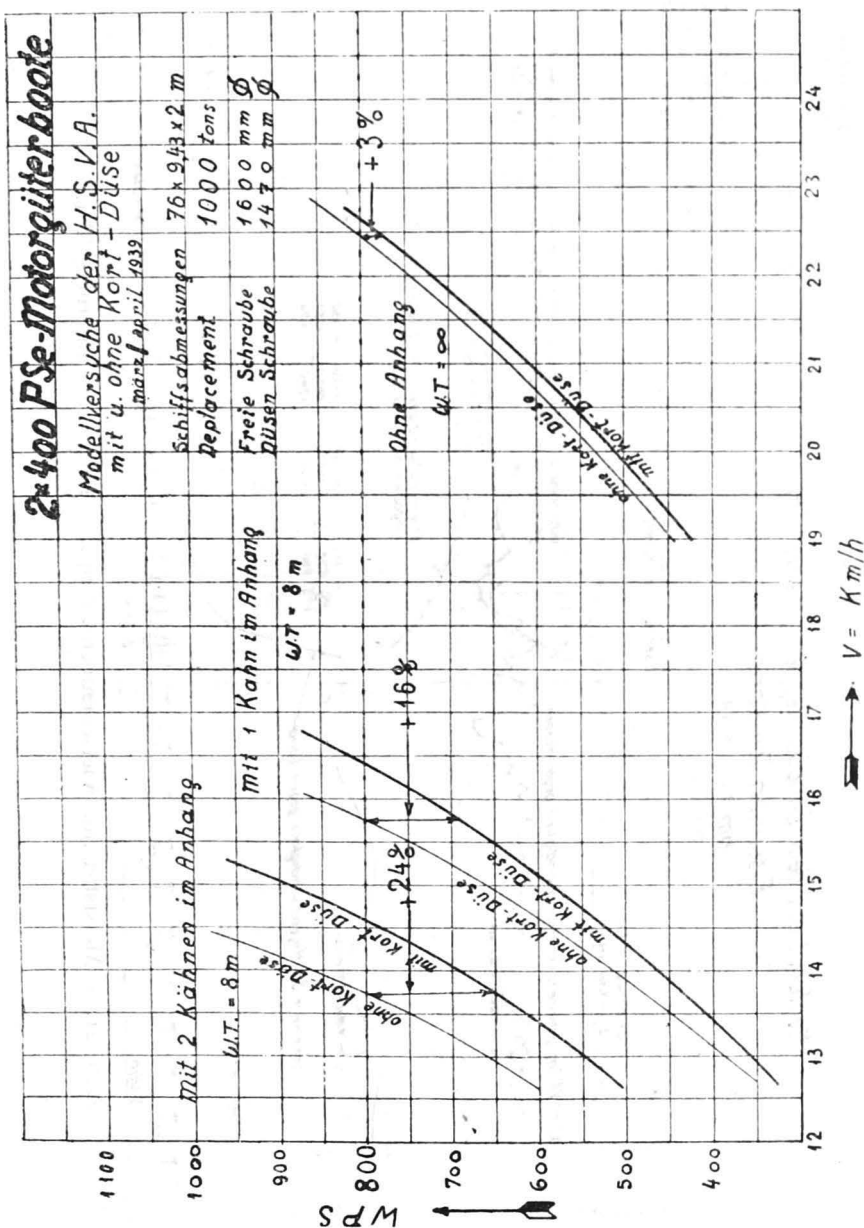


Abb. 20. — Wirkung der Kort-Düse bei verschiedenen grossen Schleppanhängen.

Betriebszuständen in den Versuchsanstalten unternommen werden. So sind z. B. mit dem Vier-Schrauben-Schlepper

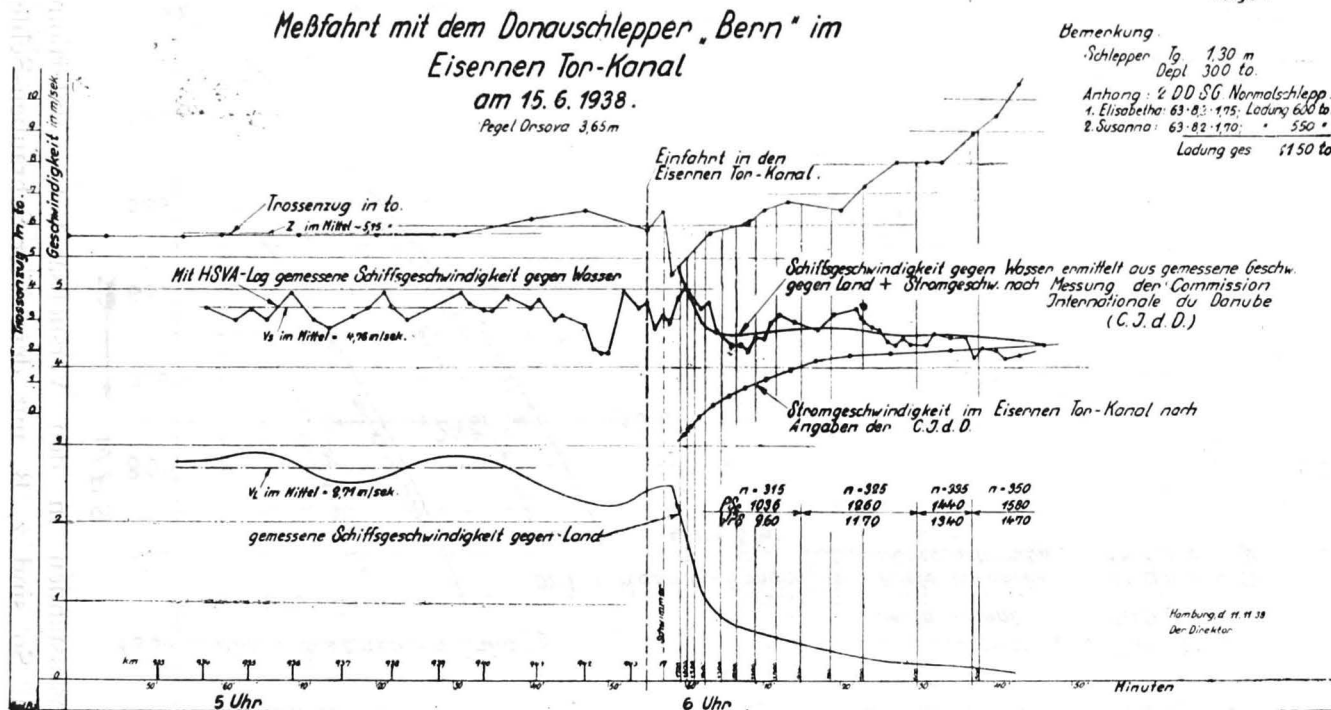


Abb. 21. — Messfahrt mit Vierschraubenschlepper « Bern » im Eisernen Tor.

vorzeigte, welches weniger wegen seiner ziffernmässigen Angaben, als vielmehr zur Kennzeichnung der hier angewendeten Methoden der Zusammenstellung und Auftragung solcher Ergebnisse vorgebracht wurde. (Abb. 21).

Bei den Versuchen betrug der Tiefgang des Schleppers 1,3 m, und die Abmessungen der geschleppten Kähne waren:

a) « Elisabetha » $63 \times 8,2 \times 1,75$ m und

b) « Susanne » $63 \times 8,2 \times 1,70$ m

beide zusammen mit 1.150 t beladen. Der Abstand zwischen dem Schlepper und der « Elisabetha » betrug 130 m, zwischen der « Elisabetha » und der « Susanne » 25 m; gemessen wurde der gemeinsame Trossenzug für beide Schleppkähne durch ein registrierendes Trossenzuggerät. Ferner wurde die Propellerdrehzahl und die Auspufftemperatur der Motoren gemessen. Die Leistungsbestimmung geschah nach den Prüfstandergebnissen, unter Zugrundelegung der gleichen Auspufftemperatur für die Ermittlung der PSe. Die Geschwindigkeit gegen das Land wurde nach Landmarken, und die Geschwindigkeit gegen das Wasser mit dem Steven-Widerstandslog der HSVA gemessen. (Über diese Messungen wird eine Veröffentlichung stattfinden).

Es ist von bestimmtem Interesse, dass die Einführung der Kort-Düse sich keineswegs auf Deutschland beschränkt hat, wenn auch hier das Ursprungsland dieser Entwicklung zu suchen ist. Kortdüsen wurden für deutsche Rechnung bisher 427 mal gebaut, für ausländische Rechnung 173 mal. Inzwischen haben sich seit der Aprilwende 1939, wo der Vortrag gehalten wurde, bis zur Juliwende diese Zahlen wie folgt erhöht:

deutsche Ausführung: $427 \text{ plus } 38 = 465$

ausserdeutsche Ausführung: $173 \text{ plus } 64 = 237$.

Nach der Behandlung der Antriebsfragen des bisher allein angewandten Schraubenpropellers gab der Vortragende nähere Auskünfte über den Voith-Schneider-Antrieb, den man

mit einem am Hinterschiff angebrachten Radantrieb an senkrechter Achse vergleichen könnte. Abbildung 22 gibt die kinematischen Schemata des Flügelspiels, wobei die

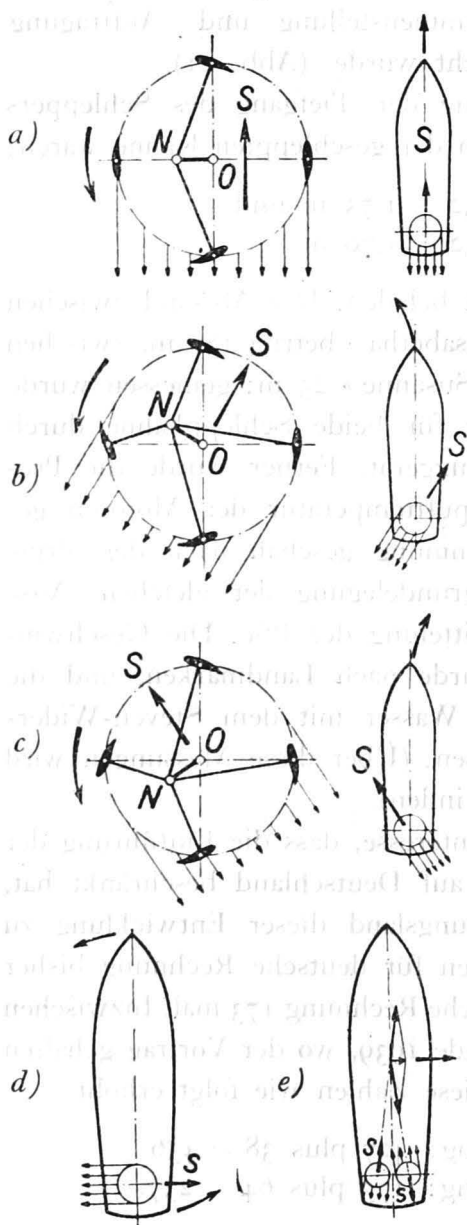


Abbildung *a* die Geradeausfahrt, Abbildungen *b* und *c* die Vorausschlagbewegung mit Backbord oder Steuerbordwendung, Abbildung *d* die Backbordwendung auf der Stelle und Abbildung *e* das Traversieren, d. h. die Parallelverschiebung des Schiffes nach der Seite, kennzeichnet.

Abbildung 22 *A* zeigt das Konstruktions-Schema des Flügelantriebs in der Null-Stellung und in der Auslage auf Vorwärtsfahrt. Es handelt sich bei diesem eigenartigen Schaufelgetriebe wiederum um eine österreichisch-deutsche Erfindung und Entwicklung, welche ebenfalls schon eine beträchtliche Anzahl von Ausführungen im In- und Auslande gezeitigt hat. Am bekanntesten ist die schon in der Öffentlichkeit behandelte Ausführung eines Flugzeug-Bergungsschiffes mit ca. 4.000 Ps., während das

Abb. 22. — Kinematische Schemata des Flügelspiels.

seegehende Handelsschiff « Helgoland » für 2.000 Fahrgäste

mit 4.000 PS. und nicht mehr mechanischem, sondern Drehstromantrieb mit direkt auf dem Propeller sitzendem Motor jetzt in der Vollendung ist.

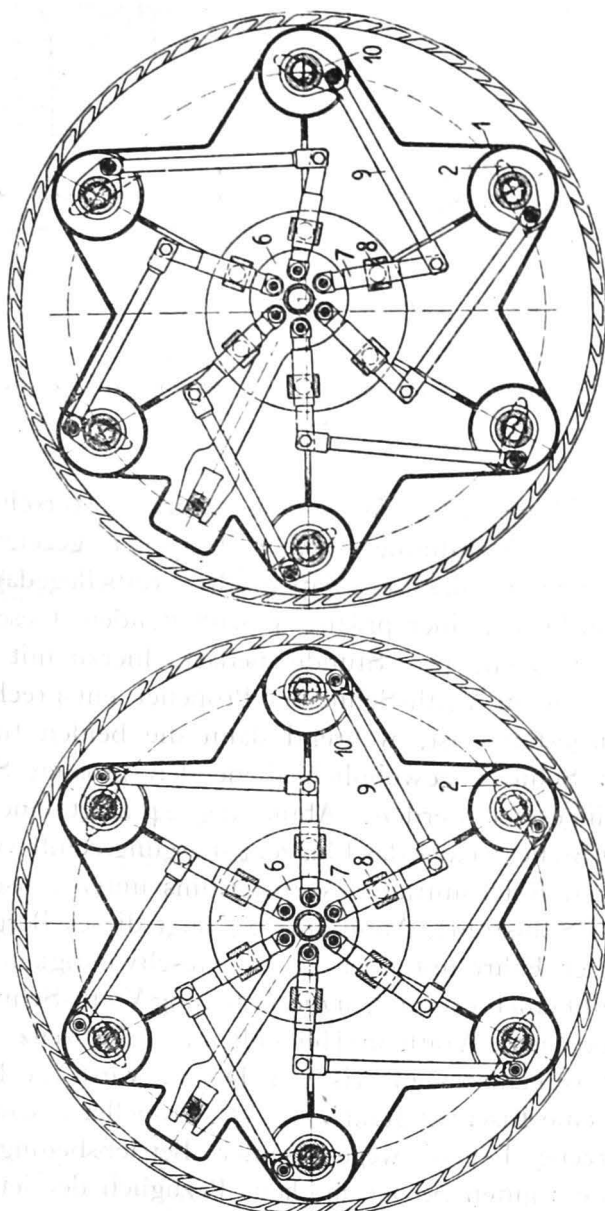


Abb. 22 A. — Konstruktions-Schema des Flügelantriebs.

Der Vortragende brachte einige Lichtbilder, welche den inneren Aufbau des früher stets mechanisch mit Kegelrad-

Uebertragung, neuerdings oft elektrisch, mit auf dem Propellerkörper montiertem Motor angetriebenen VS-Propellers

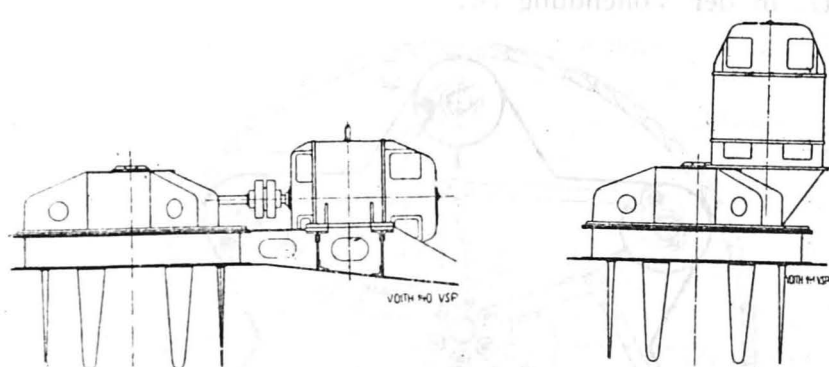


Abb. 23. — Mechanischer und elektrischer Antrieb des Voith-Schneider Propellers.

zeigen (Abbildung 23). Ausserdem wurden verschiedene Lichtbilder der Anordnung solcher Propeller gezeigt und darauf hingewiesen, dass ein japanischer Kabellegedampfer, der in seinem Dienst einer präzise einzuhaltenden Geschwindigkeit von $2\frac{1}{2}$ kn. pro Stunde bedarf, hierzu mit einem zentralangeordneten Voith-Schneider-Propeller entsprechender Leistung ausgestattet ist, während dann die beiden für den Antrieb des Schiffes gewöhnlich dienenden grossen Seitenpropeller stillgesetzt werden. Abbildung 24 zeigt eine Drehung auf der Stelle, welche das Flugzeug-Bergungsschiff « Greif » des Deutschen Reichsluftfahrt-Ministeriums unter Einsetzung seiner 4000 PS ausführt. Abbildung 25 zeigt dieses Bergungsschiff in voller Fahrt mit über 23 kn Geschwindigkeit. Abbildung 26 gibt einen Einblick in die Abteilung Voith-Schneider-Propeller der Firma Voith in Heidenheim a. d. Brenz.

Auf der rumänisch-bulgarischen Donau wird im Herbst dies. Jahres eine Eisenbahnfähre mit VS. Propeller erscheinen; dieses Fahrzeug bedarf wegen seiner Betriebsbedingungen einer besonders guten Steuerfähigkeit. Bezüglich der letzteren wurde im Vortrag dargelegt, dass ein Doppelschrauben-VSP-Schiff keines Steuerruders bedarf, da es jederzeit schnell und

leicht durch Handrad von der Kommandobrücke aus mittels Simultanverstellung der Schaufeln durch Servomotor den

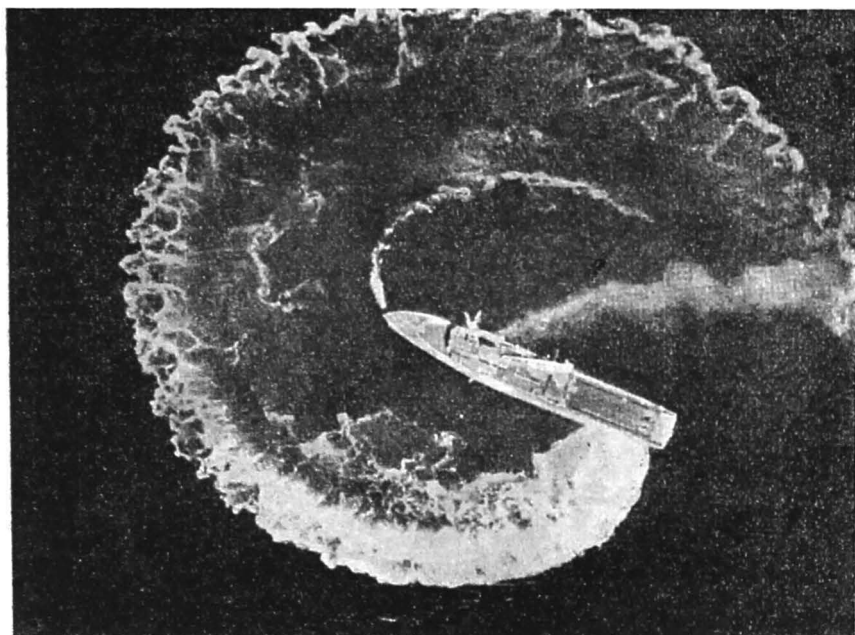


Abb. 24. — Flugzeug-Bergungsschiff « Greif » bei einer Drehung auf der Stelle.

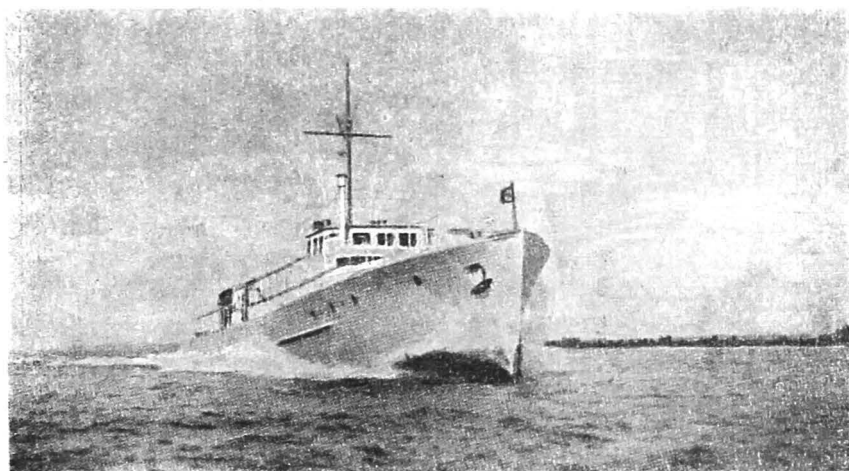


Abb. 25. — Flugzeug-Bergungsschiff « Greif » in voller Fahrt.

vorwärts und rückwärts gerichteten Schub in einen seitlich gerichteten verwandeln und damit steuern kann.

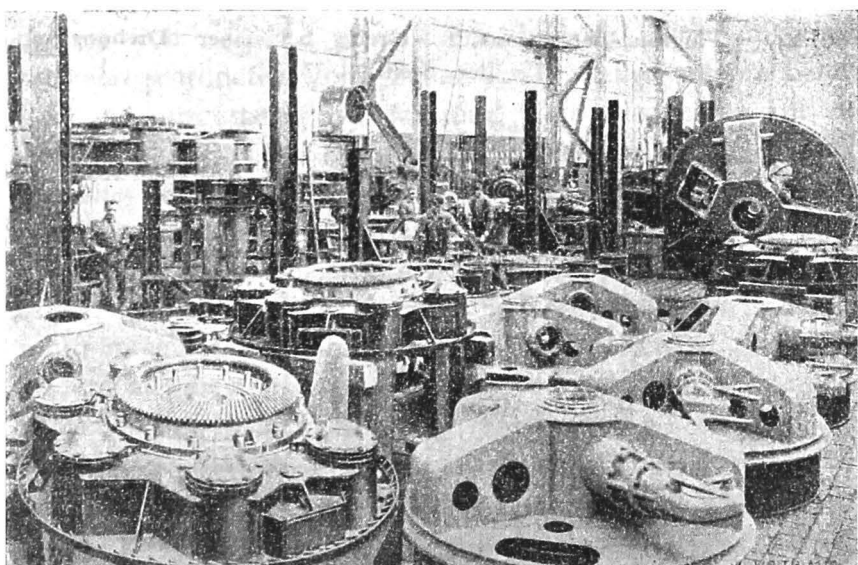
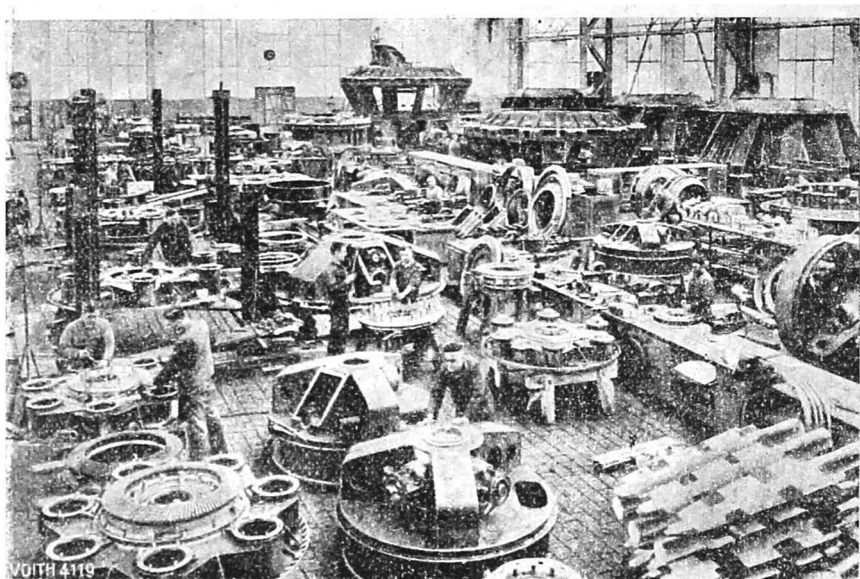


Abb. 26. — Abt. Voith-Schneider-Propeller der Fa. Voith, Heidenheim a. d. Brenz.

Nach der Behandlung der äusseren Antriebsorgane folgten einige Angaben zur Kennzeichnung der im letzten Menschenalter erzielten Fortschritte hinsichtlich des Gewichtes der Maschinenanlagen. Um die Jahrhundertwende brauchte man noch 140—180 kg pro PS einschliesslich Kessel mit Wasserinhalt und gefüllten Rohrleitungen. Die ersten grossen *direkt angetriebenen* Turbinenschiffe bedurften, obwohl sie schon Wasserrohrkessel hatten, noch 110 kg/PS. Die dann folgenden *Getriebeturbinen - Schiffe*, die um die Mitte und das Ende der 20-er Jahre entstanden, bedurften noch 72 kg; der vorletzte Schnelldampfer (« Conte di Savoia ») hatte ein Einheitsgewicht von 64 kg/PS. Heute ist man in der Lage, grosse Getriebeturbinen-Anlagen mit modernen Wasserrohrkesseln für 30 kg/PS betriebssicher und ausdauernd herzustellen. Getriebe-Dieselmotoren bedürfen einschliesslich der Kuppelungen bei Grossausführung 30—40 kg, und der Diesel- bzw. Turbo-Elektroantrieb bedingt Einheitswerte pro PS zwischen 40—45 kg.

In der Brennstofffrage hat eine ähnliche, wenn auch nicht so stürmische Entwicklung bezüglich des Brennstoffbedarfes, pro PS stattgefunden. Als die Oelfeuerung im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts für den Kesselbetrieb sich einzuführen begann, bedurfte man ca. 490 g Heizöl pro PS/h, d. h. 30% weniger als bei Kohlefeuerung. In der Nachkriegszeit bedurften die Getriebeturbinen-Schiffe der Nord- und der Südatlantischen Route rund 370 g. pro PS/h. Heute kann man moderne Hochdruckturbinen mit Wasserrohrkessel mit einer Garantie von 225 g/PS/h den Hauptantrieb bestellen.

Der Brennstoffverbrauch des Dieselmotors ist in den letzten zwei Jahrzehnten von rund 200 auf rund 165 g für den besten Motor heruntergegangen, jedoch pflegen die grossen Motorenfirmen den Reedereien — (einschliesslich des Verbrauches der Hilfsmaschinen) einen Gesamtverbrauch einschliesslich der Hilfsmaschinen in Aussicht zu stellen, der zwischen 176 und 179 g pro PS/h der Hauptmaschinen liegt.

Allen Antriebsarten ist noch eine Entwicklung gemeinsam, die sich erst in neuerer Zeit anzubahnen und durchzusetzen

begonnen hat. Es ist dies die Ersetzung der Gleitlager durch Wälzlager (Pendelrollenlager). Es ist nach Ansicht des Vortragenden charakteristisch, dass sich in allen Kulturländern das Kugel- und Rollenlagerprinzip *in der Maschinentechnik* aller Schaffensgebiete absolut durchgesetzt hat, wohingegen im Weltschiffbau der angeborene Konservatismus besonders der Schiffsreeder, die Bequemlichkeit der Werften und die mangelnde Beschäftigung mit diesem Problem hier ein Nachhinken der Schifffahrtstechnik bewirkt haben. Die grossen überbeschäftigten Konzerne der Kugellagerindustrie haben sich erst zögernd entschlossen, diese neue, grosse, verantwortungsvolle Arbeit in einem für sie noch etwas abgelegenen Gebiete anzufangen.

Gleichwohl führen sich nun heute die Wälzlager (Pendelrollenlager) schon in immer schnellerem Tempo ein, und

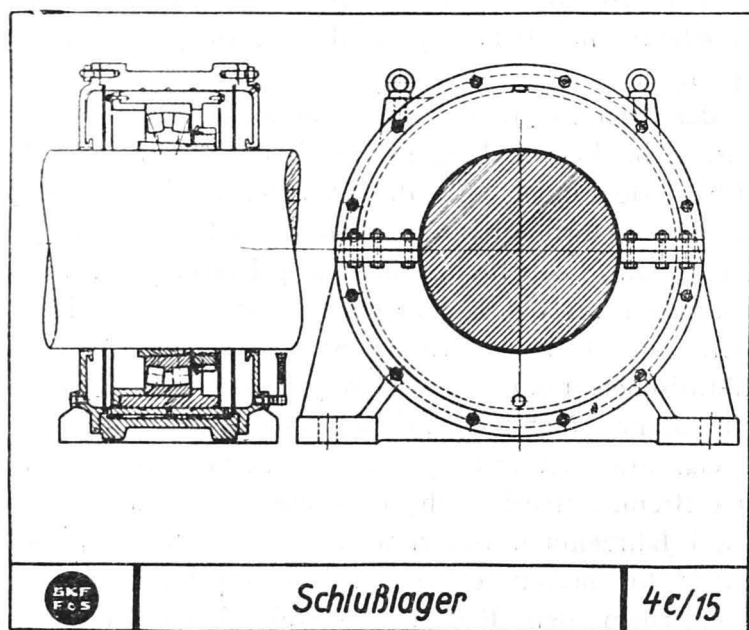


Abb. 27. — Wellenlager.

zwar in erster Linie für die Hauptlaufwellen, in zweiter Linie auch für die Hilfsmaschinen. Der Vortragende brachte einige typische Lichtbilder von Zeichnungen und Ausführungen der

Lauflager (Abbildungen 27/28) und erwähnte dazu, dass Pendelrollenlager als Lauflager heute bei etwa 200 Schiffen eingebaut worden sind, darunter grosse Schnelldampfer der

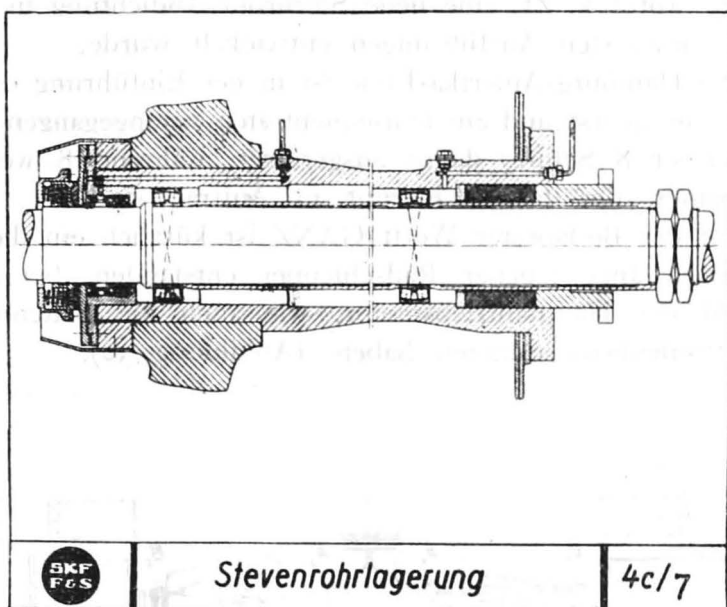


Abb. 28. — Stevenrohrlager als Wälzlager.

Afrika-Linien (Abbildung 29) und des Ostasien-Dienstes. Ferner hat man sich der schwierigen Arbeit unterzogen, die

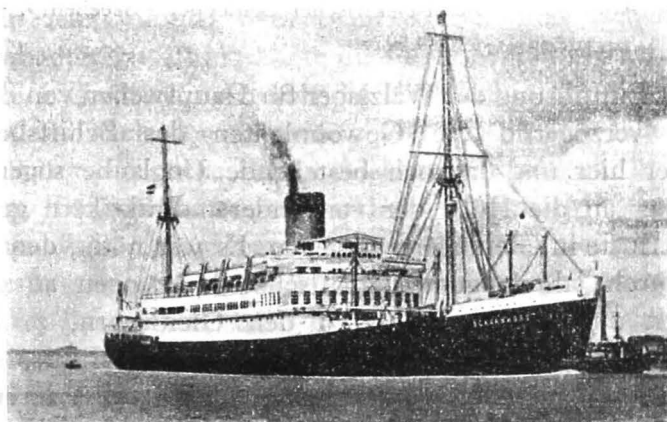


Abb. 29 — Schnelldampfer « Scharnhorst » m. Pendelrollenlager.

bisherige Lagerung der Schwanzwellen in dem bekannten Pockholzfutter durch eine technische Konstruktion, nämlich zweifache Lagerung durch Doppelpendelrollenlager, zu ersetzen, wofür z. Zt. eine neue Sternrohr-Abdichtung in nun schon bewährten Ausführungen entwickelt wurde.

Die Hamburg-Amerika-Linie ist in der Einführung dieser Neuerung zuerst und am konsequentesten vorangegangen und hat bisher 8 Schiffe damit ausgerüstet, während 8 weitere Neubauten der Hapag hiermit in Auftrag sind.

Auf der Budapester Werft GANZ ist kürzlich ein diesel-elektrisch angetriebener Radschlepper entstanden, bei dem sowohl der Hauptantriebsmotor, wie auch die Seitenräder Pendelrollenlager erhalten haben. (Abbildung 30).

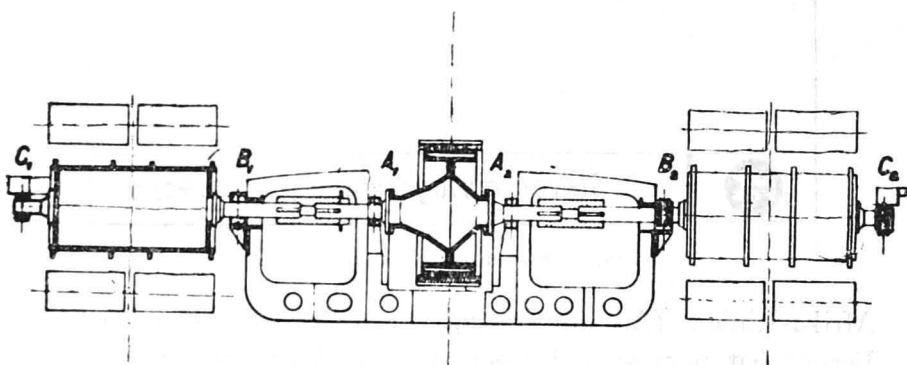


Abb. 30. — Diesel-elektrischer Schlepper « Szécheni ».

Der Einführung der Wälzlager für Hauptwellen von Schiffen stehen verzögernd die Gewohnheiten des Schiffsbetriebes und der hier und da noch bestehende Unglaube sogenannter Praktiker an die Höhe der von anderen Praktikern gemessenen Verluste in Gleitlagern entgegen. Es war nötig, den Zweiflern durch jahrelange systematische Messungen an grossen Schiffen zu beweisen, dass in den Gleitlagern, z. B. der « Deutschland » - Klasse der Hamburg-Amerika-Linie, ständig rund 6—7%, nämlich 19 PS, in jedem Lager verlorengehen (siehe hierzu die Abbildung). Die Bezweifler dieser Messungen mit Torsions-Dynamometern stellten dann die Frage nach

dem Verbleib der durch solche Verluste erzeugten Wärme. Sie wurden durch neue Messungen überzeugt, dass die *Wärme*-bilanz, d. h. die Abrechnung der nachweisbaren Kühlwassertemperaturen und die Strahlungsverluste von Lager und Welle, einen Verlust von 17 PS pro Lager ergeben. Nach dem technischen Buch «Hütte» würde die Abrechnung einer *idealen* Gleitlagerung 11 PS Verlust pro Lager ergeben. Man muss aber bedenken, dass die Fundamentierung einer Schiffswelle nicht so starr ist, als wenn ein gut fundierter Betonblock die Unterlage bildet. Es ist übrigens interessant zu wissen, dass Messungen an Wellenleitungen im Seegang, wenn das Schiff und damit die Schiffswellen sich durchbiegen, und auch ein «Ecken» der biegenden Welle an Lagerenden eintritt, 8—10% Verlust, bezogen auf die gesamte Antriebsleistung, ergeben haben. Je öfter durch Messungen grosser Reedereien diese bisher fast überall noch unbekannten und zum Teil eigensinnig ohne Begründung abgestrittenen Zahlen bestätigt werden, desto schneller und sicherer wird sich nach Ansicht des Vortragenden eine Entwicklung vollziehen, dahin resultierend, dass man beim Schiff ebenso wenig wie bei Millionen anderer Wellenleitungen, etwas anderes als Pendelrollenlager anwenden wird. Die Betriebssicherheit legt diese Reform sogar noch näher als an Land.

Zum Schluss seiner Ausführungen wandte sich der Vortragende noch einmal dem Schiffskörper und seinen Auf- und Einbauten zu. Er erwähnte die fundamentale Beeinflussung der Schiffskonstruktion durch die Einführung des Längsspannten-Systems nach der Erfindung von Sir Joseph Isherwood, dessen reformatorische Ideen bisher in rund 22 Millionen Br. Reg. Ts. Schiffsraum verwirklicht wurden. Mit der Stahlersparnis durch Längsspannten ist noch eine erhöhte Längsfestigkeit verbunden, welche dazu geführt hat, dass heute fast alle Tankschiffe und Erzschiffe der Welthandelsflotte nach diesen Prinzipien gebaut werden, bzw. nach Kombinationspatenten der Nachläufer, bzw. der Mitarbeiter, des ursprünglichen Erfinders. Erwähnt wurde noch kurz die ziffernmässige Bedeutung des Schweissens, statt der Vernietung.

Hier werden heute schon rund 10—15% am Stahlgewicht gespart, indem man überall da schweisst, wo es zweckmässig erscheint. Die Entwicklung drängt nach einer vollständigen Beseitigung der Vernietung der Schiffsverbände und der Einbauten.

Schliesslich wurde noch die Frage der Sicherheit der Schiffe behandelt, und zwar (nachdem die Fragen der Schottenteilung gegen Sinken nach Verletzung ja heute erledigt sind) in erster Linie die Gefahren der Entstehung von Feuer und die Sicherung der grossen Fahrgastschiffe gegen die *Ausbreitung* von Feuer. Es wurde darauf hingewiesen, dass heute, im Angesicht der schweren Katastrophe, welche die französische Handelsmarine mit der « Paris » betroffen hat, der internationale Anstand der schiffahrttreibenden Nationen es erfordere, besonders anzuerkennen, dass das in seinen Massnahmen gegen Feuerverbreitung am konsequentesten und besten eingerichtete Schiff, ebenfalls ein französisches Schiff, nämlich die « Normandie » ist, welches eine vorbildliche Planung verwirklicht hat, in dem Sinne, dass Feuerabteilungen geschaffen wurden, durch deren Begrenzungsschotten keine Ventilationskanäle und keine Kabel hindurchgeführt sind. Die anderen Nationen haben, ohne bisher weitgehende Massnahmen zu treffen, auf verschiedenen Wegen namhafte Verbesserungen eingeführt, zum Teil durch Behandlung des ganzen Wohndeck-Komplexes ähnlich einem Warenhaus mit feuergeschützten, abgeschlossenen Treppenhäusern, zum Teil mit Asbest-Belegungen der Korridor-Wände.

Der Vortragende hat vor einiger Zeit einen leicht ausführbaren Vorschlag gemacht, wonach an Stelle der von den Klassifikations-Instituten vorgeschriebenen, alle 40 Meter anzuordnenden stählernen Feuerschotten, jedesmal ein Doppelkammerblock aus dünnen Doppelstahlwänden mit isolierender Füllung hergestellt würde, der auch in den Korridoren durch Feuertüren abgeschlossen ist und dessen Einrichtungen aus Stahlmöbeln, dessen Boden- und Wandbeläge aus unbrennbaren Stoffen bestehen. Diese Kammerblock-Gruppen müssen natürlich in allen Wohndecks untereinander an denselben

Stellen der Schiffslänge wiederkehren Sie bilden dann weitgehende Sicherung, mit der Einschränkung, dass die Ventilationskanäle und Kabeldurchführungen noch immer eine Gefahr bilden, wenn nicht durch Fernsteuerung wenigstens die Kanäle an diesen Stellen abgeschlossen werden können.

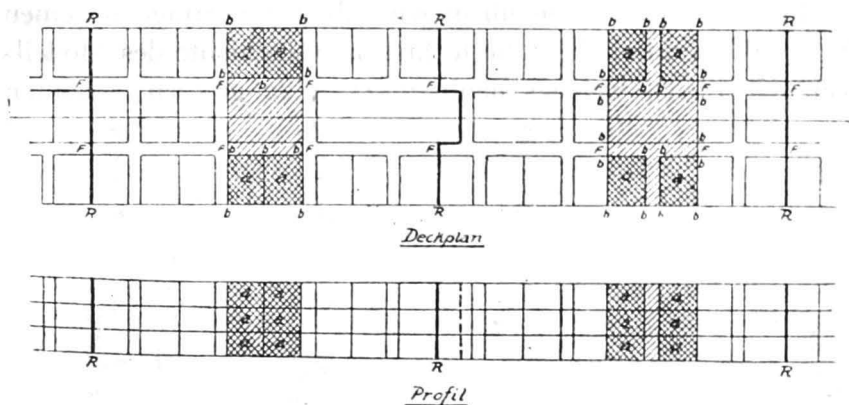


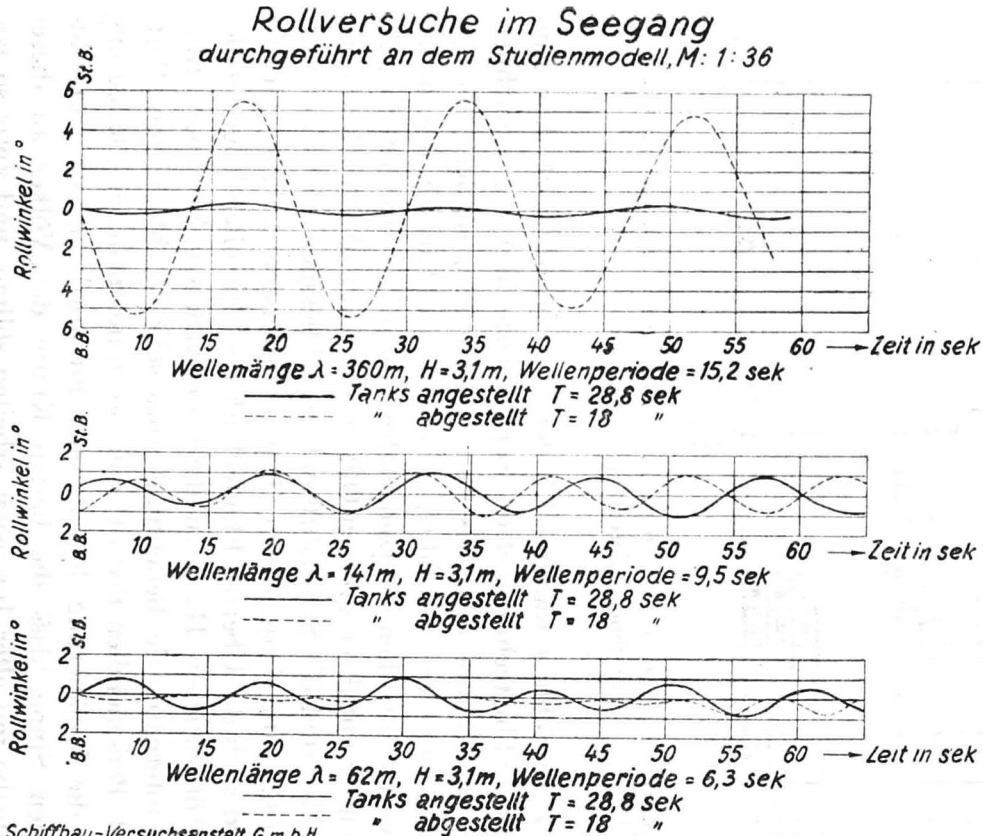
Abb. 31. — Skizze für die Durchsetzung hölzerner Fahrgasteinrichtungen mit feuerisolierenden Stahlkammerblocks.

Zum Schluss wandte sich der Vortragende noch dem Einfluss der Flugtechnik auf die Schifffahrtstechnik zu, bezeichnete die Flugtechnik nicht als eine Konkurrenz, sondern als eine Förderung der Schifffahrt, insofern, als dadurch die häufig unwirtschaftlichen Spitzengeschwindigkeiten riesiger Schnelldampfer mit ihren grossen Opfern für Bau und Betrieb unnötig würden und die Schifffahrt sich ausschliesslich den wirtschaftlichsten und bequemsten Typen zuwenden könnte. Gewiss wird auch die Übersee-Flugtechnik noch ziemlich lange Gelder der öffentlichen Hand zu ihrer Entwicklung brauchen. Aber die internationale Bedeutung eines sehr beschleunigten Post- und Personendienstes ist von so fundamentaler Bedeutung für die Annäherung der Nationen im wörtlichen und im bildlichen Sinne, dass die besten Kräfte der Völker an dieser Aufgabe mit aller Intensität arbeiten sollten, und zwar so wie es sich auch in der Schifffahrt automatisch eingestellt hat, nämlich in gegenseitiger, freiwilliger Befruchtung mit allen jeweils erzielten Fortschritt und Erfahrungen.

ERWEITERUNGEN UND VERSTÄRKTE BEDEUTUNG DES SCHIFFBAUVERSUCHSWESENS FÜR DIE SEE- UND FLUSS-SCHIFFFAHRT

II

Eingangs seiner Ausführungen gab der Vortragende einen kurzen Überblick über die technische Geschichte des Modell-Versuchswesens, welches heute in etwa 20 grossen Anstalten



Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt, G.m.b.H.
für Siemens Apparate Maschinen G.m.b.H. (A-Werk)

bei den schiffahrttreibenden Nationen betrieben wird. Er wies kurz auf die Hauptgrundlagen dieser Technik hin, welche von dem grossen englischen Forscher William Franke in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts geschaffen worden sind. Nach den Aehnlichkeitsgesetzen kann man aus dem Verhalten von Modellen auf den Kraftbedarf der Schiffe schliessen. Ein Modell z. B., welches im Massstab 1:36 hergestellt wurde, kann, um die Verhältnisse bei einer Schiffsgeschwindigkeit von z. B. 20 Knoten/Std., also 10 m/Sec., zu untersuchen, mit der korrespondierenden Geschwindigkeit von

$$\frac{10}{\sqrt{36}} = 10:6 = 1,67 \text{ m/Sec.}$$

geschleppt werden. Die *dabei* sich ergebenden Messwerte können dann nach einer einfachen Formel für das Schiff umgerechnet werden.

Ursprünglich wurden die Modelle nur auf ihren Widerstand hin untersucht, und es ergaben sich grosse Trugschlüsse und Enttäuschungen, bis man begann die Propeller mit den *korrespondierenden Drehzahlen* hinter den Modellen zu drehen und die hineingesandte Kraft auf die gleiche Höhe des Widerstandes zu bringen, die das Modell mit dem Zusatz durch den Propeller-Sog zeigt. Diese primitive Methode wurde dann dadurch ersetzt, dass man eigenangetriebene Modelle mit Elektromotoren einsetzte und die Propeller somit richtig von innen antrieb. Die « korrespondierende » Drehzahl eines Modelles im Massstab 1:36, welche dem Modell bei Eigenantrieb die korrespondierende Geschwindigkeit *gibt*, ist gleich erwartete Drehzahl multipliziert mit $\sqrt{36}$. Dann benötigte man für die Zuverlässigkeit der Prognose noch die Einführung von künstlichem massstäblichem Seegang, und für die Fluss-Schiffahrt die Einführung der Strömung. Anhand eines Lichtbildes (Abbildung 32) zeigte der Vortragende den Grundriss des Hamburger Institutes.

Bei der Untersuchung der Propeller im Modellmassstab war und ist keine hinreichend sichere Untersuchung der sogenannten Kavitationserscheinungen möglich, d. h. der

hohlraumbildenden Vorgänge an den Propellerflächen während hochbelasteter Arbeit, bezw. hoher Drehzahl.

Deshalb wurden Kavitationstanks geschaffen, wo die Propellermodelle in grösserem Massstab untersucht und durch

Anordnung und Abmessungen der Versuchsanlagen

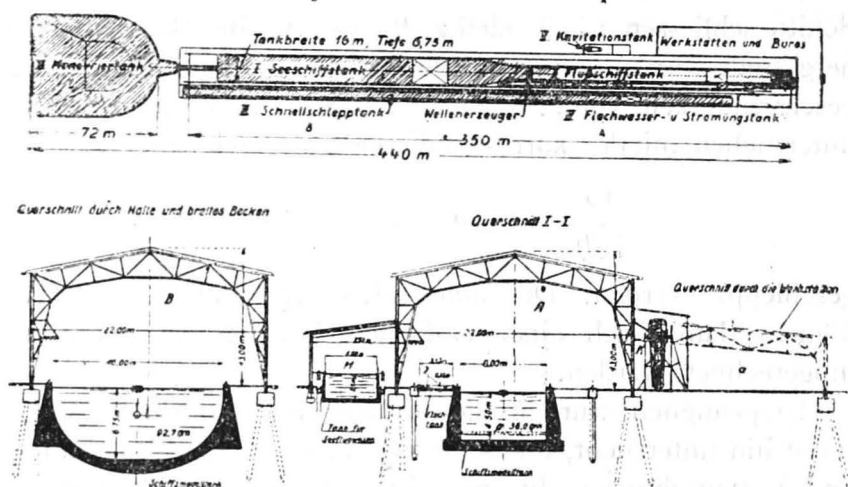


Abb. 32. — Grundriss der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt.

Glasfenster hindurch beobachtet und kinomatographiert werden können. Solche Messungen und Beobachtungen geben nunmehr in zahllosen Fällen die Handhabe, die Propeller so zu ändern, dass die Kavitation mit ihren schweren Folgen der Zerstörung des Propellermaterials und den unter Umständen verhängnisvollen Einbussen an Wirkungsgrad vermindert oder beseitigt werden.

Eine bedeutsame weitere Ausdehnung erfuhr dann das Schiffbauversuchswesen, zuerst in Hamburg, durch die Anlage eines Manövrierteiches, wo Schiffsmodelle bis zu zehn und mehr Meter Länge, mit einem Beobachter und den nötigen Messapparaten etc. versehen, gefahren werden, um solche Versuche zu machen, die zur Erkennung der Drehkreise zum qualitativen und quantitativen Vergleich verschiedener Ruderanordnungen und Ruder, sowie zu anderen Untersuchungen dienen. Ebenso werden dort planmässige Versuche bezüglich

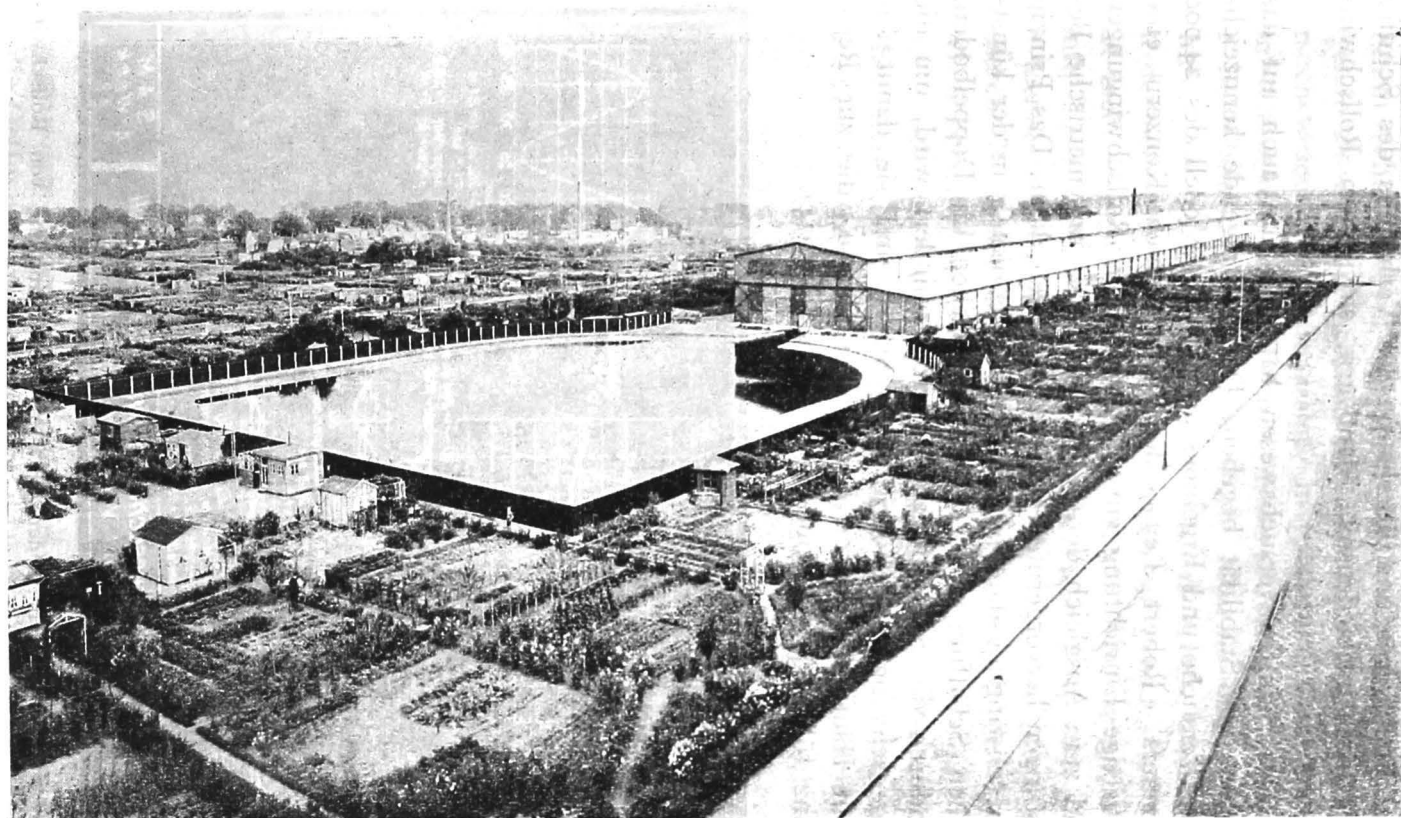


Abb. 33. — Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt.

des Stoppweges und überhaupt des Verhaltens des Schiffes bei den verschiedensten Manövern, sowie von Rollschwingungen etc. gemacht.

Das Schiffbauversuchswesen hat sich nun auch auf das Gebiet der Stabilität begeben. Der Vortragende kennzeichnete Versuche und Ergebnisse mit einem Modell des 24.000 Tonners «Robert Ley», der vom Siemens-Konzern eine neuartige Einrichtung zur Dämpfung von Rollschwingungen und zum Ausgleich der durch Wind oder unsymmetrische Belastungen hervorgerufenen Krängungslagen dient. Das Prinzip der schwingungsdämpfenden Einrichtung besteht in der künstlichen Schaffung freier Wasseroberflächen im Doppelboden, wodurch die Stabilität absichtlich vermindert wird, um die Eigenschwingungsperiode zu verlängern und sie damit aus dem Häufigkeitsbereich der Wellenimpulse, die zur Resonanz führen, herauszunehmen (Abbildung 34).

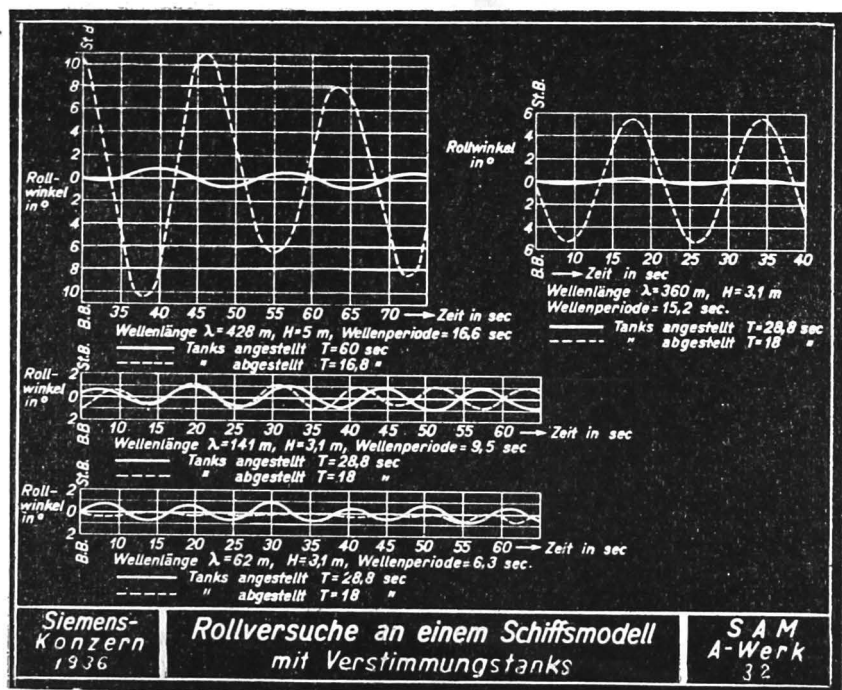


Abb. 34. — Versuche in der H.S.V.A. über Dämpfung von Rollschwingungen durch Verstimmungstanks.

Zum Schluss seiner Ausführungen bezeichnete der Vortragende als eine der grössten Erweiterungen des Schiffbauversuchswesens die planmässige, in grossem Stil angesetzte Kontrolltätigkeit des Institutes zum jahrelangen Vergleich der Betriebsleistungen der vorher als Modelle untersuchten Schiffe. Die hierfür eingerichtete Statistik erlegt Hunderten von deutschen Schiffsführern heute auf, ein genaues Journal, jetzt nicht mehr allein über Wind, Wetter, Abfahrt und Ankunft, Tiefgang, Ladung etc. zu führen, sondern auch über die technischen Leistungen des Schiffes, um die jeweiligen äusseren Betriebsbedingungen in jeder Einzelheit des technischen Betriebes.

Aus solchem Material, welches bezüglich der Geschwindigkeit jetzt durch eine neue Einrichtung auf eine präzisere Basis gestellt worden ist, können dann die wertvollsten Schlüsse durch Auswertung der Berichte gezogen werden. Die Geschwindigkeitsmessung geschieht heute vielfach durch eine neue, schon bei zahlreichen Schiffen eingebaute Messanlage der Hamburger Versuchsanstalt (Abbildung 34 und 35). Die

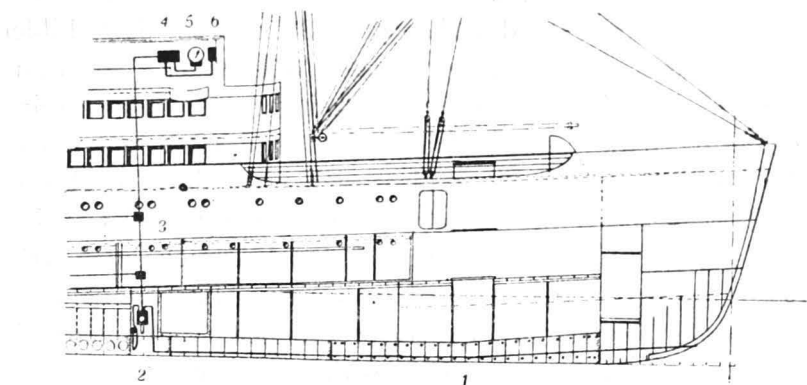


Abb. 35. — Übertragungsweg vom Staudruckmesser am unteren Vorschiff bis auf die Kommandobrücke mit den Meldungs-Abzweigungen zum Maschinenraum.

neue Methode der Geschwindigkeitsmessung besteht darin, dass man den Vorderstevan des Schiffes anbohrt und in einem in die Oeffnung eingesetzten Rohr innen im Schiff den *Stau-*

druck misst, der durch die Geschwindigkeit des Schiffes hervorgerufen wird. In demselben Rohrsystem wird diese Messung mit derjenigen des hydrostatischen Druckes zusammengebracht, sodass die Differenz der beiden Drucke sich als *eine*

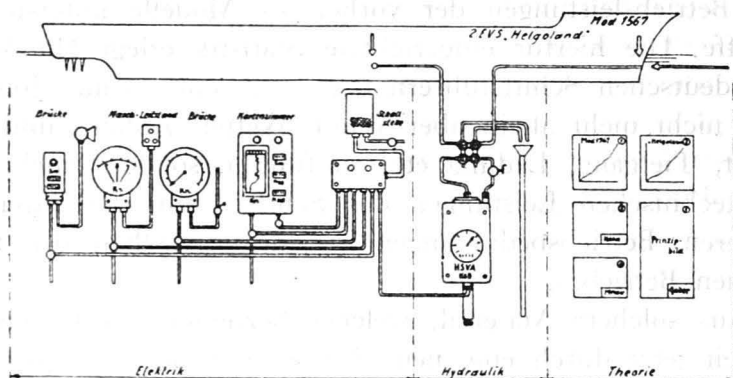


Abb. 36. — Apparat für Geschwindigkeits-Messung durch Stevenlog auf dem Seebäderschiff « Helgoland ».

Zahl misst. Dieser Wert steht mit der Geschwindigkeit des Schiffes in bestimmter funktioneller Beziehung. Wenn dieses System dann geeicht ist, was am Modell in der Versuchsanstalt oder am Schiff nach Landmarken geschehen kann, dann bildet diese Methode die heute genaueste Möglichkeit der Feststellung der wahren Geschwindigkeit über Wasser — eine Verbesserung, die einem dringenden Bedürfnis entsprach.

An diese Ausführungen schloss sich noch die Vorführung eines Betriebsfilmes der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt an, in welchem zuerst ein Modellversuch im « Strömungstank » des Institutes gezeigt wurde. Hier handelte es sich um die Feststellung der erforderlichen Maschinenkraft für die Durchfahrt eines Rhône-Motorschiffes durch eine Steinbrücke, deren Strompfeiler den Querschnitt des Fahrwassers einengen. Dann folgte die Zeitlupen-Aufnahme eines in künstlichem Seegang stampfenden Schiffes, bei dem die günstigsten Formen für eine gute Geschwindigkeit in hoher See festzustellen waren. Weiter zeigte der Film Untersuchungen der Manövrier-Eigenschaften eines auf dem Manövrierteich der Anstalt fahrenden, 10 m langen, mit einem Ingenieur

benannten Modellbootes. Schliesslich wurden Zeitlupen-Aufnahmen der Modell-Untersuchung der Katastrophe eines Walfangbootes vorgeführt. Das bei einer scharfen Wendung erfolgte Kentern war nach den Angaben über die Stabilität nicht zu erklären gewesen. Der Versuch klärte die Stabilitätsfrage restlos. Das Institut hat schon wiederholt durch solche Versuche, auch bei Kollisionsfällen, zur Feststellung strittiger Punkte beigetragen.

Der Vortragende schloss seine Ausführungen mit dem Ausdrucke des Dankes an die Zuhörer, welche zwei Abende hindurch mit unverminderter Aufmerksamkeit den Ausführungen trotz der fremden Sprache gefolgt sind. Die rumänische Kriegs- und Handels-Schiffahrt verfüge, wie der Vortragende wisse und selbst in vielen Erörterungen noch bestätigt erhalten habe, über eine grosse Zahl hervorragend kenntnisreicher, verantwortungsfreudiger und fortschrittsbereiter Fachleute, welche die Bedürfnisse der rumänischen See- und Fluss-Schiffahrt genau kennen und dadurch nicht nur bei eigenen Bauten auf eigenen Werften, sondern auch bei Bestellungen auf fremden Werften, durch die dabei erzielten Instruktionen und gestellten Forderungen zum Fortschritt der Schiffahrtstechnik beitragen. Der Vortragende versicherte die Zuhörer, dass jeder Erfolg, der in Rumänien auf diesem Gebiete erzielt wird, ihm eine ebenso reine Freude bedeuten wird, wie es auch die diesmalige Fühlungnahme mit den Vertretern der rumänischen Kriegs- und Handelsmarine für ihn gewesen sei.

O CLĂDIRE CU PLANŞEE SUSPENDATE

de Ing. L. CIJEVSCHI

În curând, după un an şi mai bine de trudă, urmează a se inaugura noua clădire a magazinului « La Vulturul de Mare cu Peştele în Ghiare », situată în Str. Bărăţiei, colţ cu Calea Moşilor.

Această lucrare a rezultat din transformarea radicală a unui vechiu imobil, în care era instalat pe timpuri un alt mare magazin (Galeriile Langhaus).

Clădirea avea parter, trei etaje şi mansardă.

Ca formă în plan ea se apropia de un dreptunghi cu laturile de 25×22 m.

Planşeele rezemau pe zidurile exterioare şi stâlpii dinăuntru, în majoritate de cărămidă, dispuşi astfel încât să împartă toată suprafaţa în careuri de cca 4×4 m.

Aspectul exterior al acestui imobil a fost destul de impunător.

Vechea faţadă, curăţată şi amenajată la parter prin modificarea intrării şi vitrinelor precum şi montarea unui soclu de marmoră, se poate vedea şi astăzi.

În schimb, scheletul construcţiei apărea, la o examinare cât de superficială, într'o stare care te făcea să reflectezi la nemărginirea indulgenţei cereşti.

Din cauza multiplelor transformări în decursul existenţei sale, şi spiritului exagerat de economie la efectuarea lor, imobilul ajunsese un amalgam de materiale de construcţie cum rar se poate vedea undeva.

În ziduri și stâlpi puteai găsi cărămidă mărunță din timpul Fanarioților combinată cu cea de dimensiuni normale; rețelele de grinzi principale dela fiecare etaj, cari primeau greutatea tavanelor de lemn, erau din beton armat, fier sau tot lemn, după împrejurări.

Se întâmpla adesea să vezi noduri, unde se îmbinau în mod cu totul desordonat zidărie de cărămidă, fier, lemn și beton, adică materiale cu elasticități atât de diferite, încât rezemarea nu se putea face fără deformări și striviri nepermise.

În cazuri analoage constructorul nu stă pe gânduri să dărâme vechile ruine, pornind un imobil nou pe locul eliberat.

Aci însă, dorința de a se termina lucrările cât mai repede a condus la păstrarea zidurilor exterioare și a acoperișului, spre a se putea lucra și pe timpul iernii.

Cu transformarea a fost însărcinat d-l Arch. Gh. Iancu, autorului acestor rânduri revenindu-i partea tehnică a problemei.

Soluția acceptată prevedea utilizarea întregii suprafețe a vechii clădiri la subsol și parter și amenajarea la etajele I, II, III și mansarda a unor galerii de 5,5—6,5 m. lățime, dispuse în jurul unui mare gol de luminator central de $8,5 \times 12,2$ m.

Potrivit dorinței d-lui Architect, proiectul trebuia astfel conceput, încât toată suprafața utilă a noului magazin să nu aibe nicăieri nici o piedică în calea circulației.

Aceasta echivala cu condiția de a avea parterul imobilului liber de orice stâlp interior de susținere.

Spre a se realiza aceasta, nu existau decât două soluțiuni: fie prin executarea planșeelor galeriilor astfel ca ele să reziste independent pe întreaga deschidere a magazinului, fie dând acestor planșee niște puncte intermediare de sprijin, însă nu prin stâlpi, ci suspendând grinzele lor de o construcție puternică de deasupra, cu ajutorul unor tiranți dispuși la marginile golului de luminator.

S'a adoptat chiar dela început alternativa a doua, deoarece prin păstrarea fațadei și deci a înălțimilor vechilor etaje, grinzele planșeelor independente n'ar fi avut înălțimea necesară

de construcție, fără a se mai menționa aspectul greoiu al unor asemenea opere.

În ce privește poziția în înălțime a construcției purtătoare, ar fi fost normal ca ea să fie plasată în podul imobilului spre a lăsa mansarda liberă.

Aceasta ar fi necesitat însă, pe de o parte desfacerea acoperișului existent și renunțarea la avantajul lucrului pe timpul iernii, iar pe de alta, întrucât podul vechiu a fost foarte scund, înălțarea imobilului cu cca 3 m., fără posibilitatea creării altor spații disponibile.

Astfel fiind, s'a hotărât amplasarea construcției purtătoare în spațiul ocupat de mansardă, fără a se renunța însă la utilizarea acesteia.

Fermele construcției nu puteau fi executate decât în fier, deoarece betonul armat ar fi cerut prea mult spațiu prin dimensiunile pieselor sale.

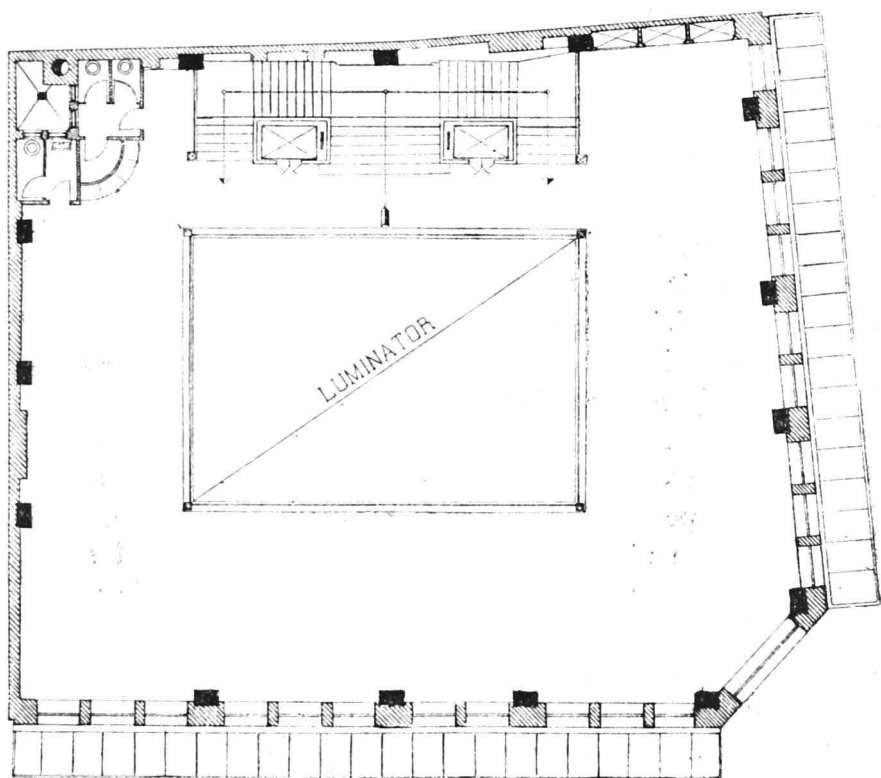


Fig. 1. — Planul Et. I

Proiectul realizat se poate vedea în totalitatea lui din figurile alăturate (fig. 1—5).

Planșeele etajelor și toată construcția interioară reazemă pe 14 stâlpi periferici, parțial încastrați în zidurile exterioare ale clădirii.

Acestea au rămas să stea tot pe vechile lor fundații, fiind contravâtuite prin încastrarea stâlpilor în carnea lor și scoaterea capetelor grinzilor din planșee până în fațadă (fig. 3).

La nivelul mansardei stâlpii sunt legați printr'o centură puternică de beton armat (fig. 2).

Peste aceasta reazemă o rețea de 6 ferme metalice trapezoidale, din cari 4 sunt purtătoare iar 2 auxiliare.

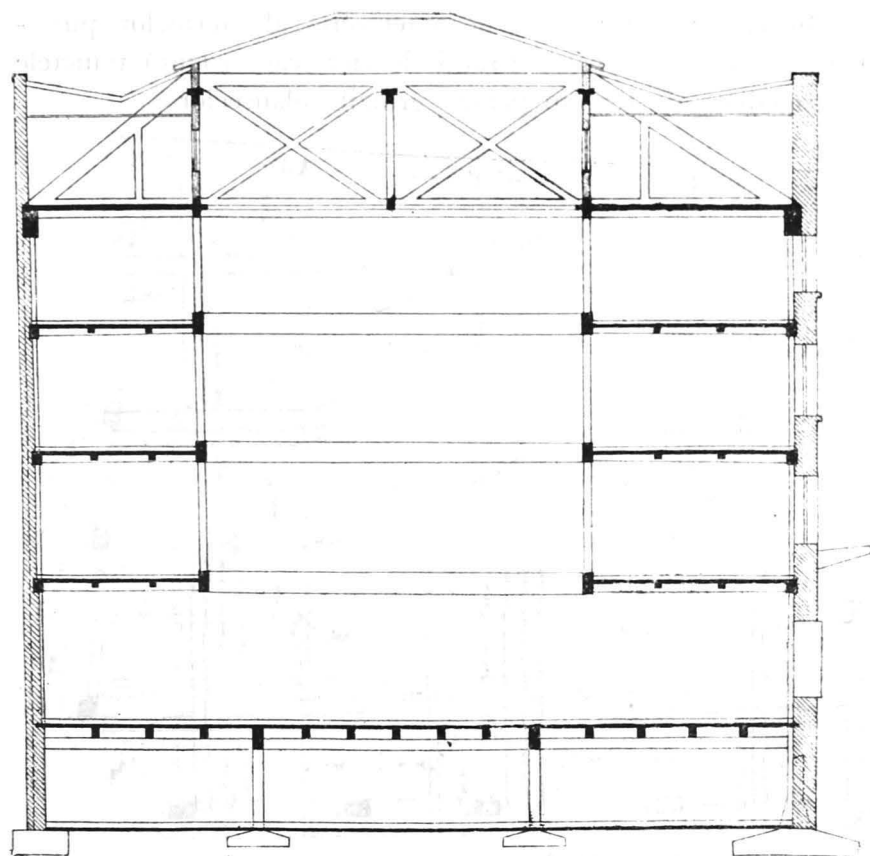


Fig. 2. — Secție transversală.

Fermele purtătoare se găsesc în dreptul marginilor luminatului, cele auxiliare în dreptul axelor lui.

Cele trei ferme paralele cu Calea Moșilor, având deschiderea mai mare, au înălțimea teoretică de 4,35 m., celelalte de numai 3,50 m. (fig. 4 și 5).

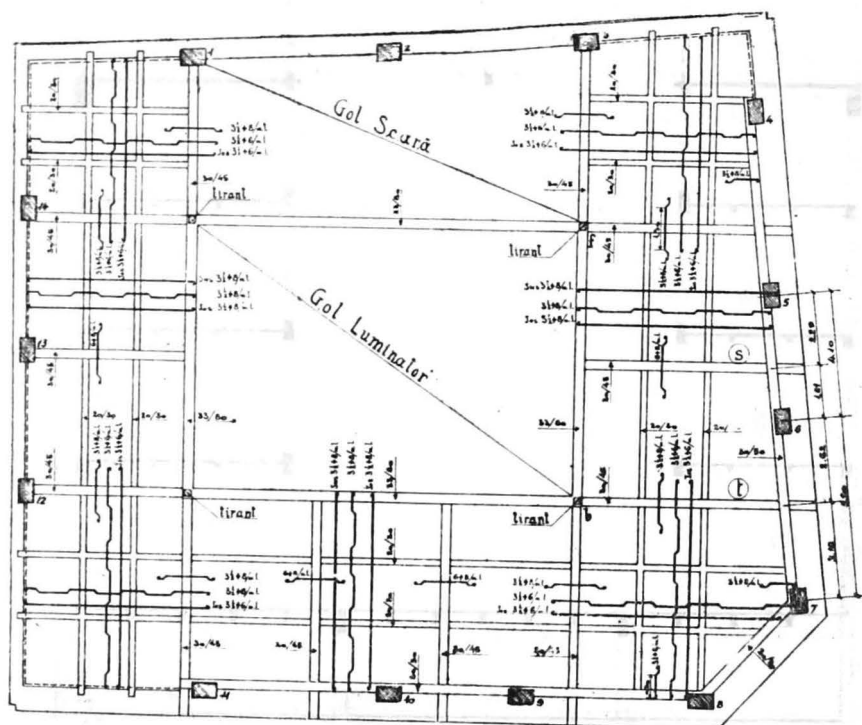
Fermele înalte cuprind în înălțime pe cele joase, nodurile corespund reazemelor și punctelor de întretăiere ale fermelor, iar montanții rețelei sunt comuni la ambele categorii de ferme.

Fermele sunt prevăzute cu niște aparate de reazem, cari centrează reacțiunile transmise centurii.

Toate barele fermelor sunt cu perete dublu.

Spațiul între cei doi pereți la tălpi și diagonale a fost armat și betonat în scopul care se va vedea mai jos (fig. 4 și 5).

În cele patru puncte de intersecție ale fermelor purtătoare se suspendă patru tiranți de fier, cari asigură punctele intermediare de reazem pentru grinzile planșelor.



placă-9cm.

Fig. 3. — Planșeul peste parter.

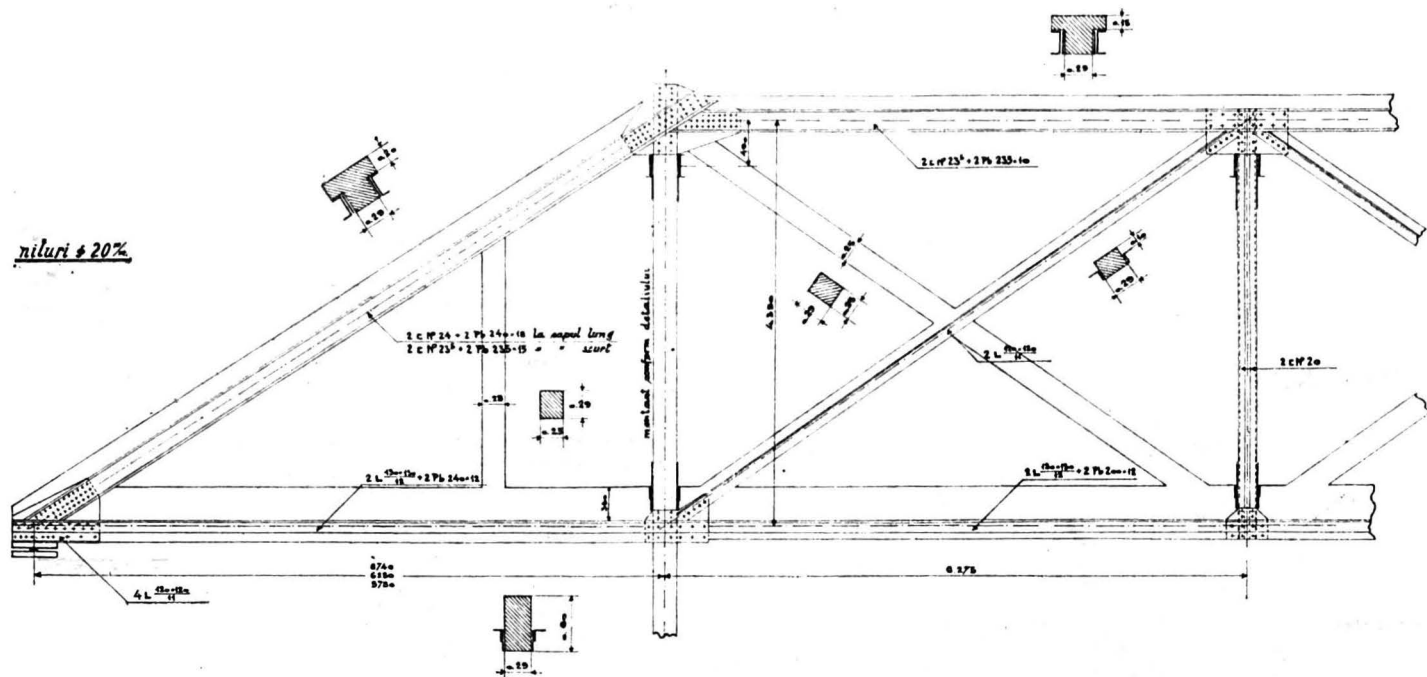


Fig. 5. — Ferma lungă.

Poziția tiranților coincide cu colțurile golului luminatului.



Fig. 6. — Vedere interioară.

În fig. 7 este dată schema de încărcare a întregii rețele, din care rezultă că ea are de suportat în total o greutate de 816 tone.

După stabilirea încărcărilor sistemului de ferme urmează dimensionarea lui.

Sistemul fiind însă de un mare grad de nedeterminare statică, problema nu poate fi soluționată pe calea mecanicii raționale.

Admițând în calcule ipoteza reazemelor absolut fixe și neglijând în punctele de intersecție ale fermelor reacțiuni reciproce orizontale, momentele de încovoiere laterală și cele de răsucire, sistemul rămâne încă de 9 ori static nedeterminat, iar pentru aflarea necunoscutelor sale trebuiesc rezolvate nu mai puțin de 21 ecuații cu 21 necunoscute.

Intr'adevăr, fie o rețea orizontală de 6 ferme oarecari, de dimensiuni date, solidarizate între ele în punctele lor de intersecție și acționate în unele din acele puncte de niște forțe verticale (fig. 8).

În punctele nesolicitate de forțele exterioare se vor desvolta între ferme niște reacțiuni reciproce egale și de sens contrar, provocate de solicitarea celorlalte puncte ale sistemului.

În punctele solicitate, pe lângă reacțiunile de mai sus, trebuie să cunoaștem modul de repartiție a forțelor pe fiecare din fermele încrucișate.

Spre a nu avea în acele puncte două necunoscute (reacțiunea reciprocă provocată de solicitarea rețelei în alte puncte și coeficientul de repartiție al forței din punctul dat), se poate considera reacțiunea reciprocă compusă cu fracțiunea respectivă a forței.

Din calcule va rezulta atunci pentru aceste puncte câte un coeficient de repartiție fictiv, care va ține seama de compunerea reacțiunii reciproce și fracțiunii de forță reale.

Prin descompunerea rețelei în ferme componente vor apărea deci, pe lângă cele 12 reacțiuni ale reazemelor fermelor,

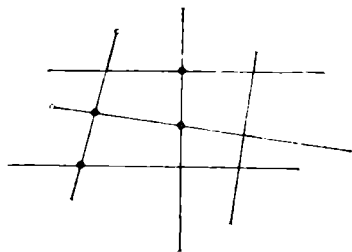


Fig. 8.

încă 9 necunoscute și anume: fie coeficienți de repartitie în punctele acționate de forțe, fie reacțiuni reciproce în punctele fără forțe.

Pentru găsirea acestor 21 necunoscute avem, pe lângă 12 ecuații statice date de ecuația momentelor și cea a proiecțiilor pe verticală pentru fiecare din cele 6 ferme, încă 9 ecuații elastice de egalitate a săgeților fermelor pentru fiecare din cele 9 puncte de întretăiere.

După rezolvirea tuturor ecuațiilor se vor putea determina solicitările elementelor rețelei și verifica fermele la aceste solicitări.

Bineînțeles, în cazul când rezistențele rezultate vor întrece cele admisibile, dimensiunile fermelor vor trebui să fie modificate, iar tot calculul reluat din nou.

Natural, spre a rezolva un atare sistem de 21 ecuații cu 21 necunoscute, trebuie să ai cel puțin răbdarea aceluia matematician care a ținut să calculeze numărul π cu atâtea zecimale încât să-i acopere toată piatra funerară.

Spre a simplifica problema s'au admis în cazul de față următoarele ipoteze:

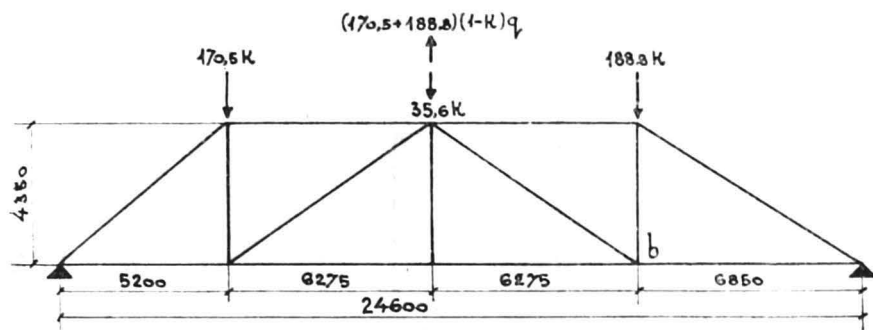
1. constanța momentelor de inerție ale secțiunilor fermelor pe toată lungimea lor,
2. invariabilitatea coeficientului de repartitie al sarcinilor pentru toate nodurile. Determinarea acestui coeficient de repartitie unic se va face scriind ecuația de săgeți egale pentru punctul b (fig. 7) ca cel mai solicitat,
3. o astfel de valoare a reacțiunilor reciproce între fermele purtătoare și cele auxiliare, încât momentele încovoietoare ale fermelor $A.B.$ și $C.D.$ în punctele b și d (fig. 7) și $G.H.$ și $I.K.$, în b și i să fie egale.

În această din urmă ipoteză, cu tot regimul diferit de încărcare al fermelor purtătoare și auxiliare paralele, eforturile în tălpile lor vor rezulta egale, iar secțiunile tălpilor echivalente.

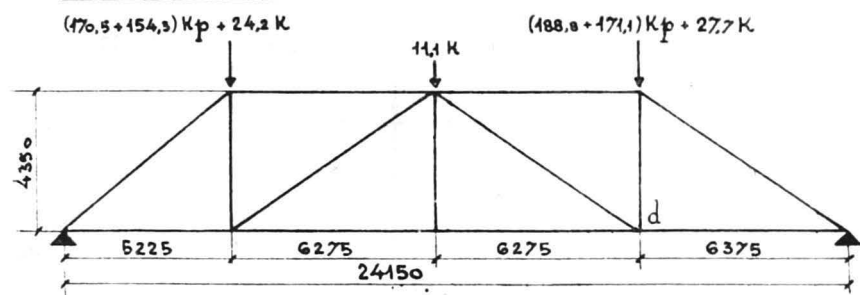
Celelalte bare având eforturi de mai mică importanță, chiar în eventualitatea unor diferențe de efort, pot fi dimensionate fără prea multă risipă după efortul cel mai mare.

Vom putea avea astfel marele avantaj al unei identice alcătuiți atât pentru fermele înalte (lungi) cât și pentru cele joase (scurte).

Ferma AB



Ferma CD



Ferma EF

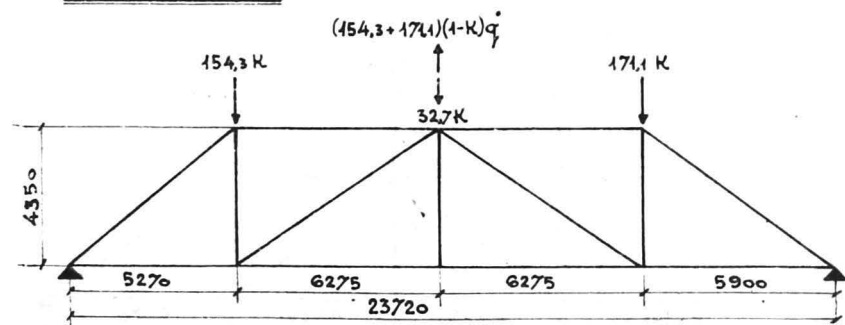
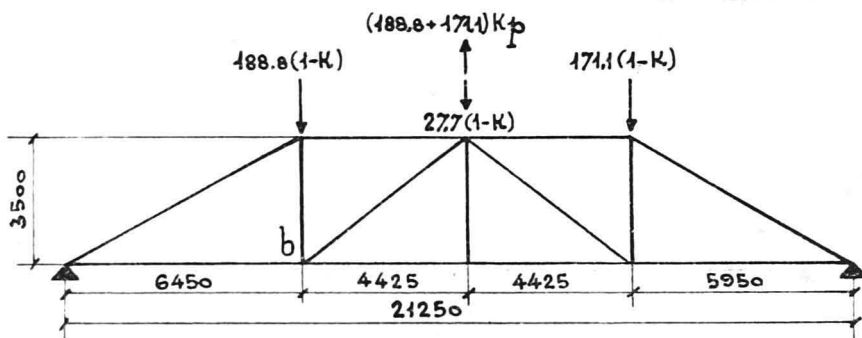


Fig. 9.

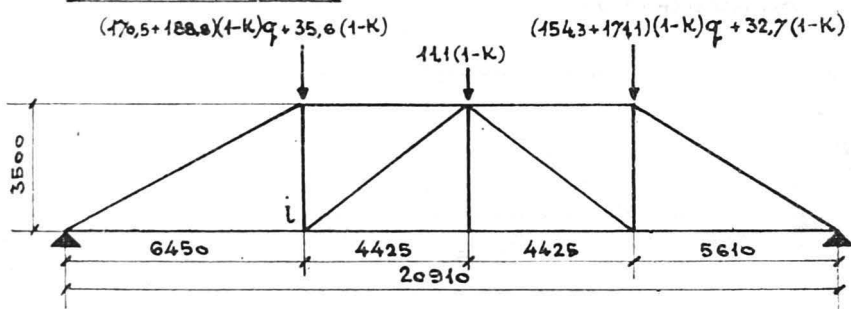
Sistemul devine în acest mod triplu static nedeterminat.

Rezistențele reale, ce se dezvoltă în fermele rețelei, vor diferi bineînțeles de cele calculate în ipotezele de mai sus,

Ferma GH



Ferma IK



Ferma LM

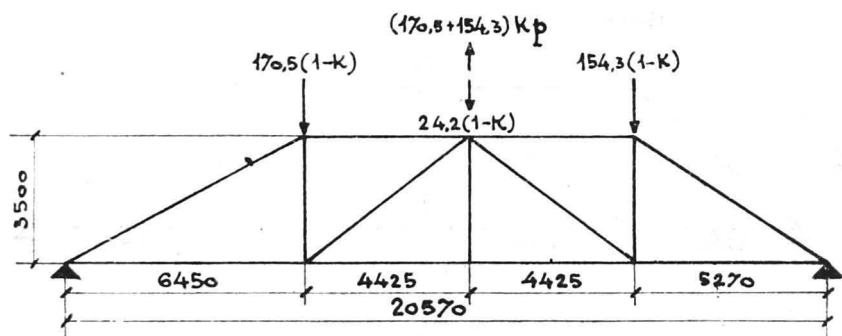


Fig. 10.

însă, datorită faptului că ipotezele admise nu modifică totalitatea sarcinilor, ci doar modul lor de repartitie, aceste diferențe nu pot avea toate același sens, și, prin urmare, dacă unele ferme vor fi întrucâtva subdimensionate, altele în schimb trebuie să fie supradimensionate.

Prin compararea săgeților a două ferme în punctele de intersecție diferite de acela care a servit la determinarea coeficientului de repartitie unic, vom putea aprecia în ce măsură ne-am depărtat de realitate și vom ține seama de aceasta prin micșorarea rezistențelor admisibile.

Insemnând prin K coeficientul de repartitie al sarcinilor, adică cota parte din sarcini ce revine fermelor lungi (pentru fermele scurte vom avea $1 - K$), prin p cota parte din sarcinile fermelor lungi purtătoare, care urmează a fi suportată de ferma lungă auxiliară, și în sfârșit prin q un coeficient identic cu p pentru fermele scurte, rezultă cu datele din fig. 7 schemele de încărcare ale celor 6 ferme (fig. 9 și 10).

Forțele arătate în aceste scheme sunt totalurile solicitărilor nodurilor de pe aceeași verticală și nu trebuiesc înțelese ca aplicate în nodurile superioare.

Fixând raportul între momentul de inerție al secțiunii fermelor lungi și celor scurte la 1,4, putem scrie cu datele schemelor din fig. 9 și 10 ecuația egalității săgeților pentru fermele $A.B.$ și $G.H.$ în punctul lor de întretăiere b .

Săgețile se exprimă cu ajutorul formulei (fig. 11):

$$f = \frac{P}{6EI} \times \frac{a^2 \cdot b^2}{l} \left[2 \frac{x}{a} + \frac{x}{b} - \frac{x^3}{a^2b} \right]$$

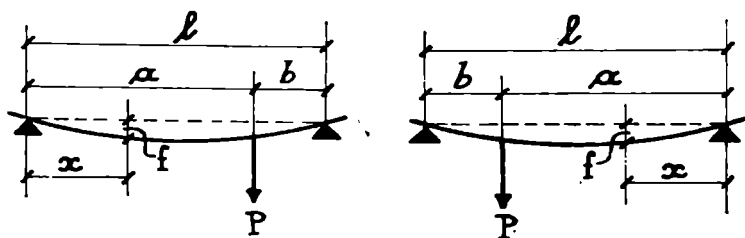


Fig. 11.

În cazul nostru vom avea:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{6.1,4.I.E.24,6} \left\{ 5,20^2 \cdot 19,40^2 \left[2 \frac{6,85}{19,40} + \frac{6,85}{5,20} - \frac{6,85^3}{19,40^2 \cdot 5,20} \right] \times \right. \\ & \quad \times 170,5 K + 11,475^2 \cdot 13,125^2 \left[2 \frac{6,85}{13,125} + \frac{6,85}{11,475} - \right. \\ & \quad \left. \left. - \frac{6,85^3}{13,125^2 \cdot 11,475} \right] \times \left[35,6 K - (170,5 + 188,8) (1 - K) q \right] + \right. \\ & \quad \left. + 2 \cdot 17,75^2 \cdot 6,85^2 \cdot 188,8 K \right\} = \frac{1}{6.I.E.21,25} \left\{ 5,95^2 \cdot 15,30^2 \times \right. \\ & \quad \times \left[2 \frac{6,45}{15,30} + \frac{6,45}{5,95} - \frac{6,45^3}{15,30^2 \cdot 5,95} \right] 171,1(1-K) + 10,375^2 \cdot 10,875^2 \times \\ & \quad \times \left[2 \frac{6,45}{10,875} + \frac{6,45}{10,375} - \frac{6,45^3}{10,875^2 \cdot 10,375} \right] \times \\ & \quad \left. \left[27,7 (1-K) - (171,1 + 188,8) K p \right] + 14,80^2 \cdot 6,45^2 \cdot 188,8(1-K) \right\} \end{aligned}$$

Ecuția egalității momentelor încovoietoare ale fermelor *A.B.* și *C.D.* în punctele *b* și *d* (fig. 9), este:

$$\begin{aligned} & \left[170,5 K \cdot 5,20 + 35,6 K \times 11,475 - (170,5 + 188,8) \times \right. \\ & \quad \left. \times (1 - K) q \times 11,475 + 188,8 K \times 17,75 \right] \times \frac{6,85}{24,60} = \\ & \left\{ \left[(154,3 + 170,5) K p + 24,2 K \right] \times 5,225 + 11,1 K \times 11,50 + \right. \\ & \quad \left. \left[(171,1 + 188,8) K p + 27,7 K \right] \times 17,175 \right\} \times \frac{6,375}{24,15} \end{aligned}$$

Idem ale fermelor *G.H.* și *I.K.* în punctele *b* și *i* (fig. 10):

$$\begin{aligned} & \left[171,1 (1 - K) \times 5,95 + 27,7 (1 - K) \times 10,375 - \right. \\ & \quad \left. - (171,1 + 188,8) K p \times 10,375 + 188,8 (1 - K) \times 14,80 \right] \times \\ & \quad \times \frac{6,45}{21,25} = \left\{ \left[(154,3 + 171,1) (1 - K) q + 32,7 (1 - K) \right] \times \right. \\ & \quad \times 5,61 + 11,1 (1 - K) \times 10,035 + \\ & \quad \left. + \left[(170,5 + 188,8) (1 - K) q + 35,6 (1 - K) \right] \times 14,46 \right\} \times \frac{6,45}{20,91} \end{aligned}$$

Rezolvând aceste 3 ecuații în raport cu K , p și q , obținem:

$$K = 0,492$$

$$p = 0,359$$

$$q = 0,278.$$

Cu ajutorul acestor coeficienți se poate ușor determina forțele ce lucrează asupra nodurilor fermelor, calculul eforturilor reducându-se la simpla aplicare a metodei grafice Cremona sau celor numerice.

În epurele cari au servit la determinarea eforturilor, tracțiunile transmise de tiranți s'au presupus aplicate nodurilor superioare ale fermelor, deoarece montanții purtători ai sistemului de ferme și tiranții din dreptul etajului III sunt făcuți dintr'o bucată.

De altfel eforturile din bare nu s'ar schimba de loc nici în ipoteza contrarie.

După determinarea forțelor ce solicită fermele, în scopul de a se constata abaterea dela realitate pricinuită de ipotezele admise, s'au calculat săgețile fermelor $A.B.$, $G.H.$, $C.D.$, și $I.K.$, în punctele i și d (fig. 7).

Săgețile fermelor purtătoare $A.B.$ și $G.H.$ s'au găsit cu 12% mai mari decât ale fermelor auxiliare $C.D.$ și $I.K.$

Aceasta dovedește că:

1. Ipotezele admise n'au schimbat decât ușor repartiția reală a sarcinilor.

2. Rezistențele admisibile trebuiesc micșorate cu cca $12:2 = 6\%$.

Această condițiune este cu prisosință îndeplinită, căci secțiunile barelor fermelor au fost astfel alcătuite, încât în nici una din ele rezistența calculată să nu întreacă 1000 kgr/cm^2 . Dacă chiar, la un moment dat, numai fermele purtătoare ar suporta toată sarcina ce li se transmite *direct*, rezistențele în barele lor ar rămânea sub 1400 kgr/cm^2 .

Prin betonarea fermelor între pereții lor și adăogirea de fier gros în betonul tălpilor inferioare, și aceste din urmă rezistențe, pur ipotetice, s'au putut reduce la 1200 kgr/cm^2 .

3. Fermele purtătoare sunt cu cca 6% supradimensionate, iar cele auxiliare tot cu atâta subdimensionate.

Rezemarea fermelor purtătoare pe cele auxiliare și deci aportul fermelor auxiliare pentru susținerea întregii încărcări, se asigură atât prin eventuala tasare mai pronunțată a reazemelor fermelor purtătoare, cât și prin săgeata lor mai accentuată în cazul când reacțiunea reciprocă între ele și fermele auxiliare ar tinde să se micșoreze.

EXECUȚIA

Cu tot caracterul special al lucrării, execuția ei nu s'a deosebit prea mult de cea a lucrărilor obișnuite.

După terminarea fundațiilor și ridicarea stâlpilor periferici până la nivelul planșeului de peste parter, toate planșeele gale-riilor s'au turnat succesiv de jos în sus.

S'a executat apoi centura de reazem pentru ferme, planșeul mansardei urmând a se face după montarea acestora.

Toată construcția trebuia bineînțeles să rămână cofrată până la legarea tiranților metalici de ferme.

Ca o particularitate a cofrajelor, menționăm numai că ele în loc să se monteze prin rezemarea unora peste altele și transmiterea întregii greutate a planșeelor la pământ, au fost sprijinite pe stâlpii de zidărie încă existenți ai clădirii vechi, spre a se evita eventuala tasare a pământului de suprafață dela baza cofrajelor.

Montarea fermelor a durat cca două luni.

În timpul montajului, datorită faptului că construcția ieșea din cadrul lucrărilor obișnuite, s'a observat la proprietarii imobilului o oarecare îngrijorare în privința reușitei ei.

Știind că o asemenea stare de spirit nu se poate combate cu argumente sentimentale, iar cele tehnice nu puteau fi folosite față de oameni străini de arta inginerescă, *subsemnatul a cerut* facerea unei expertize printr'o persoană neutră de specialitate.

Alegerea administrației magazinului s'a fixat asupra d-lui Ing. M. Hangan, Profesor la Școala Politehnică.

În raportul d-sale, d-l Ing. Hangan recomandă mai multe măsuri pentru o mai mare siguranță a lucrării.

Acestea fuseseră de altfel în mare parte hotărâte chiar dela începutul proiectării.

Când fermele au fost complet terminate și puse la nivel, rămânând să se cimenteze aparatele lor de reazem, capetele fermelor auxiliare au fost ridicate în sus până ce fermele purtătoare nu mai apăsau pe centură.

În acest mod s'a putut avea mai multă siguranță că la încărcarea ulterioară a fermelor purtătoare, cooperarea lor cu cele auxiliare va fi asigurată.

Înainte de betonare fermele au fost revizuite în modul cel mai minuțios.

Pentru recepția fermelor și în special a nituirii lor am recurs la cunoscuta competență a d-lui Ing. Inspector General N. Bujoreanu.

D-sa a binevoit a-mi da concursul în această privință, fapt pentru care îi sunt deosebit de recunoscător.

Betonarea barelor fermelor între pereții lor, făcută imediat după montare, a avut un quadruplu scop:

1. Asigură protecția fermelor pentru caz de incendiu.
2. Dă o mai mare rigiditate barelor acestora, în special contra flambajului.
3. Prin adaos de armătură adecvat ridică, ca măsură de siguranță în plus, capacitatea de încărcare a fermelor.
4. Servește la alcătuirea grinzilor de beton armat atât ale planșeului mansardei cât și ale rețelei pentru susținerea acoperișului. Aceste grinzi transmit toate încărcările la nodurile fermelor, unde, pentru rezemarea lor, s'au prevăzut pe fiecare montant niște scaune din fier profilat.

Tălpile inferioare ale fermelor lungi sunt cu 12 cm. mai jos decât ale celor scurte, astfel încât placa mansardei, situată în acest spațiu, este neîntreruptă pe toată suprafața ei.

Legarea montanților purtători cu tiranții s'a făcut abia după terminarea planșeului mansardei și rezemarea acoperișului, în scopul ca săgețile fermelor provocate de greutatele

acestora să nu se adune la tasarea generală a planșeelor gale-riilor în dreptul tiranților.

După terminarea acestei din urmă operațiuni s'a procedat la decofrare.

Pentru aceasta capetele de jos ale tiranților au fost proptiți cu niște popi puternici de stejar, cari rezemau pe niște grătare etajate de lemn, prin intermediul unor pene rezistente.

După scoaterea întregului cofraj și dărîmarea stâlpilor vechi de zidărie, penele de sub popi au fost slăbite încetul cu încetul și cu respectarea tuturor precauțiunilor inerente unei atari operațiuni, până ce s'a putut vedea că popii au pierdut contactul cu capetele tiranților.

Ca măsură de siguranță, ei au mai fost lăsați în picioare până după facerea încercărilor, despre cari vom vorbi în capitolul următor.

Planșeul de peste subsol, independent de construcția suspendată descrisă mai sus, este un planșeu normal, care reazemă pe zidurile exterioare și patru stâlpi interiori de beton armat.

Acest planșeu a fost turnat după efectuarea încercărilor, cu materialele depozitate la etaje în vederea acestor încercări.

Dosajul betonului armat la întreaga construcție a fost de 350 kgr. ciment la 1 mc. beton, ridicându-se în unele piese mai solicitate, cum ar fi jugurile luminatorului, până la 400 kgr.

Atât dozarea materialului cât și așezarea armăturilor au constituit obiectul unei speciale griji.

Lucrările de fundații, zidării și beton armat au fost executate de Antrepriza Tomazo Perini.

Construcția de roșu a costat cca 5.000.000 lei.

INCERCĂRI

Cu toate că dela începutul construcției și până în momentul decofrării nu s'a înregistrat nici cel mai mic accident, iar săgețile măsurate cu ocazia decofrării au fost sub normal, o construcție de așa anvergură nu putea fi dată în exploatare fără încercări, prin încărcarea ei până la sarcina din proiect.

Materialele, cu cari urmau a se încărca planșeele, trebuiau să reprezinte echivalentul greutateii tencuielilor, parchetelor și sarcinei utile, căci tavanul și zidurile despărțitoare ale mansardei au și fost terminate între timp.

Socotind greutatea unui mp. de parchete inclusiv dușumeaua oarbă la 50 kgr., iar cea a tencuielii pe rabitz la 70 kgr. și știind că partea din suprafața planșeelor a cărei încărcare revine tiranților este de 165 mp. de etaj, urma ca pentru încercarea fermelor tiranții trebuiau să mai primească o sarcină de:

$$4 \times 165 \times (500 + 50 + 70) = 410.000 \text{ kgr.}$$

Greutatea totală a materialelor depozitate pe planșee trebuia să fie astfel calculată, încât să transmită tiranților o componentă egală cu 410 tone de mai sus.

Această greutate rezultă:

$$P = 410 \frac{6}{5} = 490 \text{ tone}$$

deoarece materialele au fost distribuite dealungul marginilor luminatorului, pe o treime din lățimea galeriilor.

S'au încărcat:

moloz rezultat din dărâmarea stâlpilor vechi... cca 100 tone
pietriș preparat pentru turnarea planșeului peste

subsol	»	225	»
nisip idem precum și pentru tencuieli	»	135	»
ciment idem	»	25	»
fier beton idem	»	5	»
radiatoare și țevi diverse	»	15	»

Total..... cca 505 tone

Tasarea maximă rezultată s'a constatat la capătul inferior al tirantului *b* (fig. 3) și a fost de 25 mm.

Această tasare cuprinde: săgeata propriu zisă a rețelei de ferme în acest punct, lungirea tirantului, precum și diverse mici deplasări ale pieselor sale la înădiri.

Fără a ține seama de acestea din urmă, lungirea tirantului, dacă el ar fi lucrat la 1000 kgr/cm² după cum fusese proiectat,

ar fi fost pentru lungimea lui totală de cca 12 m.:

$$\Delta l = \frac{1000 \times 1200}{2.100.000} = 0,6 \text{ cm.} = 6 \text{ m/m.}$$

Prin faptul însă, că încărcarea planșeelor nu s'a putut face uniform, fiind de așa natură încât să provoace în tirant rezistențe sporite la etajele inferioare, lungirea reală a fost și ea mai mare.

La calculul exact al lungirii s'a luat în considerație că tot pietrișul și o parte de nisip, necesare turnării planșeului parturului, au fost depozitate la etajul I, molozul și fierul de beton armat la etajul II, iar restul la etajul III și mansarda.

Lungirea calculată în aceste condițiuni este de 9 mm.

S'ar părea deci că săgeata propriu zisă a rețelei de ferme în punctul considerat trebuie socotită la 16 mm., sau $\frac{1}{1430}$ din semisuma deschiderilor fermelor încrucișate.

În realitate valoarea ei este ceva mai mare, deoarece, după cum am mai arătat, fermele au avut o oarecare sarcină în momentul legării lor cu tiranții.

Săgeata reală nu întrece totuși $\frac{1}{1200}$ din deschiderea medie.

Tasarea de mai sus a tiranților provoacă eforturi suplimentare în grinzile planșeelor și stâlpii clădirii.

Din fig. 12 se poate observa în jumătatea ei din dreapta, sensul reacțiunilor și momentelor suplimentare ce acționează asupra grinzilor planșeelor, iar în cea din stânga sensul schimbat al acelorași eforturi, luate de cadrul luminatorului și stâlpii.

Vom examina în cele ce urmează efectul tasărilor asupra stâlpilor.

Valoarea maximă a momentului încovoietor suplimentar provocat de tasare s'a calculat în ipoteză, poate prea acoperitoare, a stâlpilor și cadrului luminatorului absolut rigide.

Ea nu depinde de modul de încărcare a grinzii planșeului, ci numai de elementele ei elastice și mărimea tasării unuia din capete.

Momentul încovoietor suplimentar e dat pentru reazemul netasat de formula $M = -6 EI \frac{f}{l^2}$.

La capătul ce se lasă, momentul are aceeași valoare absolută însă este pozitiv.

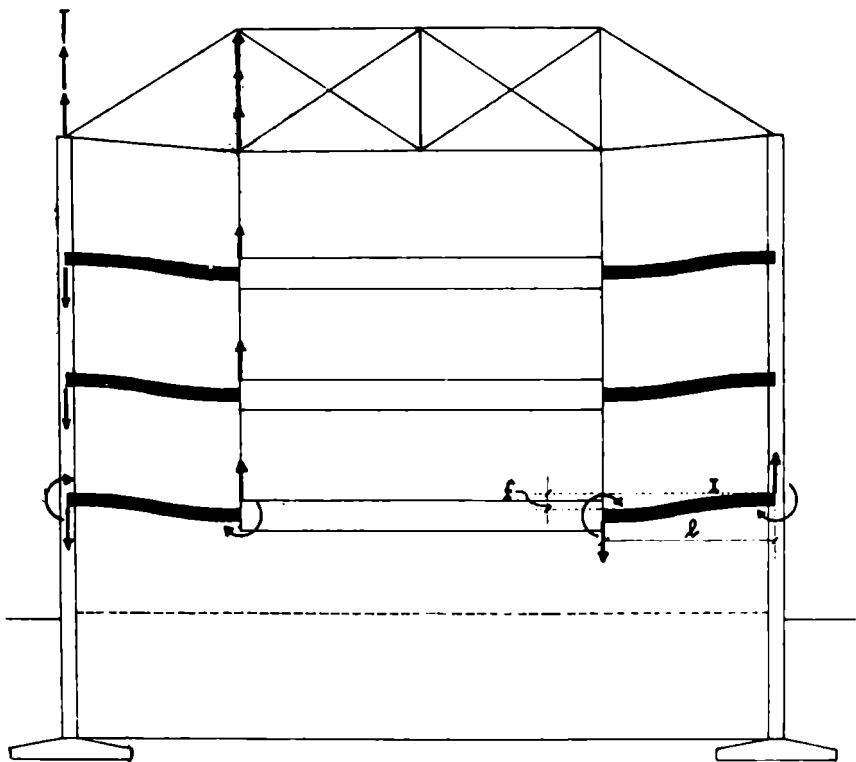


Fig. 12.

Pe lângă moment, la capetele grinzii iau naștere două reacțiuni egale și de sens contrar în valoare de:

$$R = M:l$$

Una din ele încarcă stâlpul, cealaltă ușurează tirantul și deci ferma.

Stâlpii etajelor vor fi pe de o parte îngreuiți de reacțiunile suplimentare provocate de tasare ale planșeeilor, iar pe de alta ușurați cu micșorarea reacțiunii fermelor.

Ca rezultat final tasarea va reduce din încărcarea stâlpilor dela etaje, deoarece micșorarea reacțiunii fermelor se datorește tuturor planșeelor, pe când îngreuierea stâlpilor prin reacțiuni suplimentare, numai planșeelor de deasupra.

În stâlpii parterului sarcina nu mai suferă nici un fel de modificare, ceea ce se vede de altfel apriori, căci oricari ar fi deformațiile sistemului rezemat pe acești stâlpi, greutatea sistemului nu se schimbă.

Stâlpul cel mai împovărat este al doilea dela colț pe fațada scurtă (fig. 3) însemnat cu Nr. 6. El suportă 184 tone la parter și 166 tone la etajul I.

Tasarea măsurată a tirantului b (fig. 3) la nivelul etajului I este, după cum am văzut, de 25 mm. iar cea a tirantului f de 20 mm., de unde rezultă pentru capătul grinzii s o tasare de $\frac{25 + 20}{2} = 22,5$ mm.

Schema încărcării grinzilor t și s e dată în fig. 13.

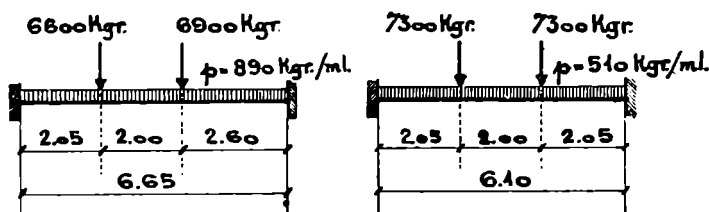


Fig. 13.

Presupunând că centurile, cari transmit momentele acestor grinzi la stâlpul 6, sunt și ele rigide, momentul suplimentar ce revine stâlpului are să fie:

$$M_s = -6 EI \frac{2,5}{665^2} \times \frac{3,18}{5,80} - 6 EI \frac{2,25}{610^2} \times \frac{2,29}{4,10} =$$

$$= -1.245.000 \text{ kgr.cm.}$$

$$\text{Aici } E = 140.000 \text{ kgr/cm}^3$$

$$\text{iar } I = \frac{1}{12} 30 \times 45^3 = 228.000 \text{ cm}^4$$

În afară de acest moment stâlpul, fiind de margine, mai este solicitat, potrivit prevederilor Circularii Germane pentru beton armat din 1932, și la momentul de încastrare al grinzilor s și t (fig. 3) în centuri.

Valoarea acestui din urmă moment, calculat după normele din Circulară, este de $-1.225.000$ kgr. cm.

Din momentul total $M = -12.450 - 12.250 = -24.700$ kgr. m., cota parte de -13.100 kgr. m. e luată de stâlpul dela parter, iar restul de -11.600 kgr. m. de cel dela etajul I.

Aceste momente deplasează presiunea stâlpului din centrul secțiunii sale, fără s'o scoată însă din treimea mijlocie.

Rezistența la compresiune maximă, calculată cu solicitările de mai sus, este de $73,5$ kgr/cm².

Circulara Germană din 1932 admite pentru stâlpii încărcăți excentric (§ 29, art. 4 b a) $R_a = 75$ kgr/cm² cu condiția unei foarte îngrijite executări și calculului care să țină seama de solicitările cele mai defavorabile.

În cazul nostru o putem admite cu mai mult cuvânt din următoarele motive:

1. nu s'a făcut în calcule nici o reducere a sarcinei utile, cu toate că conform prescripțiunilor germane pentru încărcări din 1919, asemenea reducere e permisă pentru clădiri cu mai mult de 2 etaje,

2. determinarea momentelor încovoietoare din stâlp s'a făcut în ipoteza ireală a unei perfecte încăstrări a grinzilor planșeului în cadrul luminatorului și centuri,

3. stâlpul prin modul lui de turnare face corp cu zidurile masive ale clădirii, cari pot prelua o mare parte din solicitările lui.

De altfel cea mai bună probă a justetei ipotezelor făcute și rezistențelor admise este că clădirea a suportat cu succes încercarea, la care a fost supusă, fără să se descopere în elementele ei de rezistență deformări anormale sau fisuri de orice natură.

Ținută sub observație timp de mai multe luni, construcția se comportă la fel până în prezent.

COURBES DE VOÛTES SURBAISSÉES EN MAÇONNERIE

par EMILE TURRIÈRE
Professeur à la Faculté de Sciences de Montpellier
(suite et fin)

TROISIÈME PARTIE APPLICATIONS

XII. LA CATÉNOÏDE DU PONT DE VERJUX, SUR LA SAÔNE

53. Reprenons les données du projet de TOURTAY pour chacune des cinq arches du pont BOUCICAUT, sur la SAÔNE, à VERJUX: $2a = 40^m$; $f = 5^m$; $\frac{I}{\sigma} = 8$.

Les paramètres de la caténoïde d'intrados sont:

$$m = 2,012770 \quad n = 10,416120 \quad ; \quad \frac{n}{m} = 5,17502$$

l'angle de pente aux naissances est

$$\alpha = 32^{\circ} 49' 10''.$$

Rayon de courbure à la clef	$R_o = 53^m9036$
» » » aux naissances . . .	$R_n = 26^m067$
» » la moyenne courbure . . .	$r = 36,900$

Distances $\tilde{\omega}$ et $\tilde{\omega}'$ du sommet de la clef aux tangentes et normales aux naissances:

$$\tilde{\omega} = 6,637929$$

$$\tilde{\omega}' = 19,378650$$

— PONT BOUCICAUT —
Élévation



Coupe longitudinale

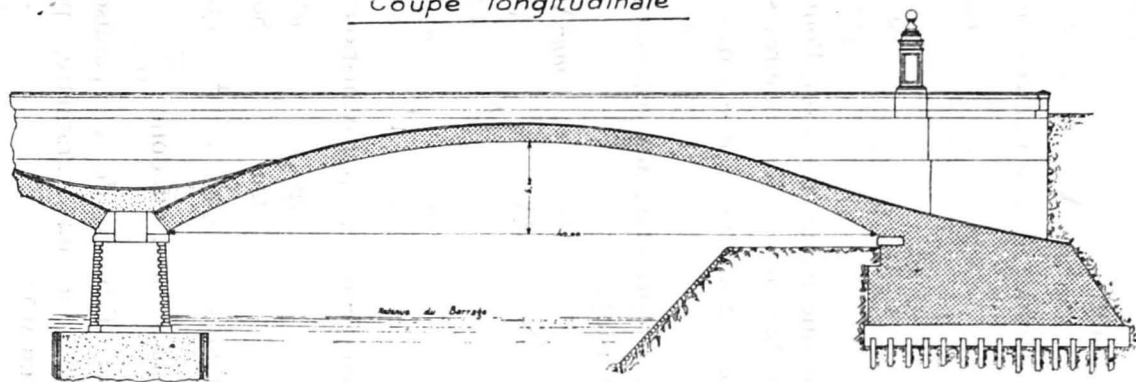


Fig. 5.

54. A la caténoïde, P. SÉJOURNÉ a proposé de substituer un arc de la cubique d'équation

$$y_1 = \frac{6mX^2}{12n^2 - X^2};$$

en posant

$$X = nu, \quad y = m(chu - 1),$$

la différence des ordonnées des deux courbes est

$$\frac{y_1 - y}{m} = \frac{6u^2}{12 - u^2} - (chu - 1)$$

$$y_1 - y = \frac{m}{480} u^6 > 0,$$

(pour une même abscisse). Pour fixer les idées, dans le cas du pont BOUCICAUT, les nombres sont de l'ordre:

$$m = 2 \text{ mètres}; \quad u = 1,920; \quad y = f = 5; \quad u^6 = 58;$$

$$y_1 - y = 0^m 24,$$

ce qui représente, aux naissances une erreur relative de 5/100.

Ensuite:

$$tga_1 = \frac{dy_1}{dX} = \frac{mn^2X}{\left(n^2 - \frac{X^2}{12}\right)^2} = \frac{m}{n} \cdot \frac{u}{\left(1 - \frac{u^2}{12}\right)^2}$$

$$\frac{tga}{tga_1} = \left(1 - \frac{u^2}{12}\right)^2 \cdot \frac{shu}{u};$$

et, en première approximation:

$$\frac{tga_1}{tga} = 1 + \frac{u^4}{80}; \quad a_1 > a$$

Pour $u = 1,920$, $u^4 = 13,6$ l'erreur relative sur la pente aux naissances est donc $\frac{17}{100}$.

55. Tableau de comparaison des arcs des principales courbes à un paramètre, pour les données du pont BOUCICAUT:

ouverture . . . $2a = 40$ mètres,

flèche . . . $f = 5$ mètres.

surbaissement. $\frac{1}{\sigma} = 8$

α aux naissances	écarts	R_0 à la clef	R_n aux naissances
Développante d'astroïde $29^{\circ} 23' 10''$		44,33	33,67
Cycloïde $28^{\circ} 41' 30''$	$41' 40''$	43,39	38,06
Cercle $28^{\circ} 04' 12''$	$37' 09''$	42,50	42,50
Chaînette d'égale résistance . $27^{\circ} 31' 11''$	$38' 10''$	41,64	46,96
Chaînette $27^{\circ} 01' 13''$	$29' 58''$	40,81	51,42
Parabole $26^{\circ} 33' 54''$	$27' 19''$	40,00	55,92

Le pont BOUCICAUT correspond donc à un angle α et des rayons R_0 , R_n de courbure en dehors des limites de ce tableau.

Comme ponts anciens rentrant dans ces limites, on peut citer le pont de ROSOY sur HYÈRES,

$$2a = 7^m, 80, \quad f = 0,972, \quad \frac{1}{\sigma} = 8$$

à deux arches circulaires et le pont d'IÉNA à Paris

$$2a = 25^m, \quad f = 3^m, \quad \frac{1}{\sigma} = 8,33.$$

56. Tableau des rayons de courbure pour les courbes du pont BOUCICAUT:

	r de la courbure moyenne	$\frac{R_n + 2R_0}{3} - r$	R_0 à la clef	R_n aux naissances
Projet	36,90	7,73	53,90	26,07
Développante d'astroïde	40,76	0,01	44,33	33,67
Cycloïde	41,67	— 0,06	43,39	38,06
Cercle	42,50	0	42,50	42,50
Chaînette d'égale résistance	43,28	+ 0,13	41,64	46,96
Chaînette	44,05	+ 0,30	40,81	51,42
Parabole	44,72	+ 0,41	40,00	55,92

Il résulte de l'examen des nombres du tableau que, pour les courbes de RIBACOUR, r est sensiblement égal à $\frac{R_n - 12 R_0}{3}$;

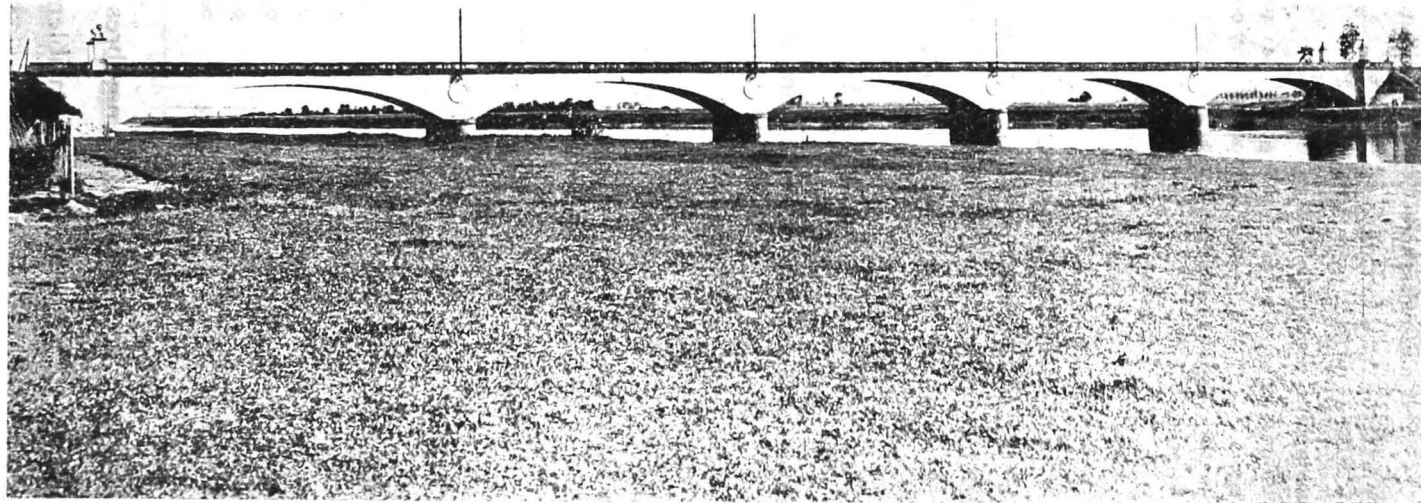


Fig. 6. — Pont Boucicaut sur la Saône a Verjux.

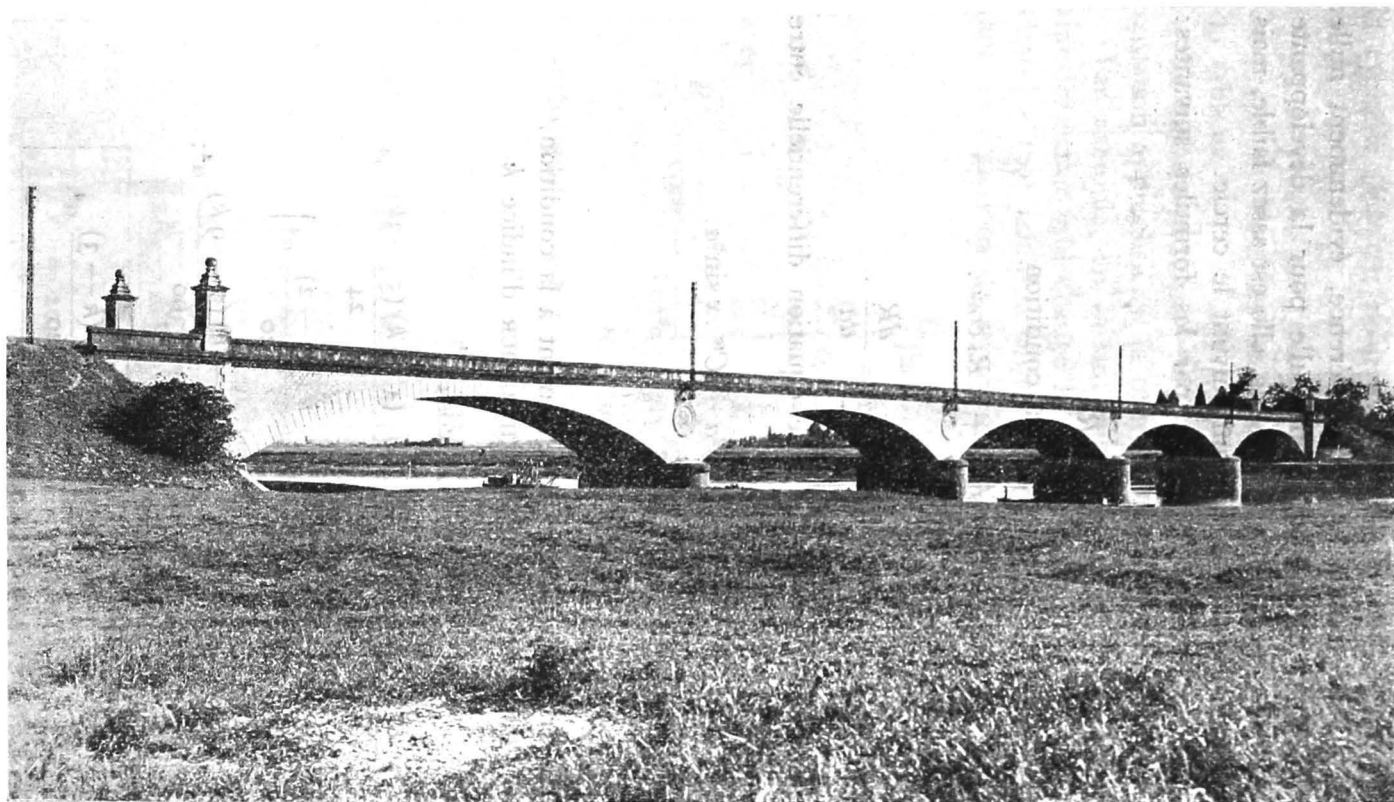


Fig. 7. — Pont Boucicaut.
<https://biblioteca-digitala.ro>

c'est-à-dire à la moyenne proportionnelle de R_0 et R_a un coefficient 2 étant attribué à la clef.

Le tableau montre que la différence, évidemment nulle pour le cercle, est pratiquement nulle pour la développante de la cycloïde; que, pour la cycloïde, elle est assez faible, mais en sens opposé aux courbes qui suivent le cercle.

Ces résultats sont expliqués par les formules suivantes:

1. Les courbes telles que

$$3r = R + 2 R_0$$

avec $r \sin \alpha = x$, dépendent de la condition

$$3x = R \sin \alpha + 2 R_0 \cos \alpha.$$

par dérivation:

$$2 (R - R_0) \cdot \cot \alpha = \frac{dR}{d\alpha}.$$

L'intégrale générale de cette équation différentielle entre R et α est:

$$R = R_0 \cos^2 \alpha + C^{te} \cdot x \sin^2 \alpha.$$

La développante d'astroïde

$$R = R_0 \cos^2 \alpha$$

satisfait, en particulier, rigoureusement à la condition.

2°) Pour une courbe de RIBAUCOUR d'indice k

$$R = R_0 \cos^{k-1} \alpha$$

$$\frac{R}{R_0} = 1 + \frac{1-k}{2} \alpha^2 + \frac{(1-k)(5-3k)}{24} \alpha^4$$

$$\frac{a}{R_0} = a \left(1 - \frac{k}{6} \alpha^2 + \frac{k(3k-2)}{120} \alpha^4 \right)$$

$$\frac{r}{R_0} = 1 + \frac{1-k}{6} \alpha^2 + \frac{(1-k)(7-9k)}{360} \alpha^4;$$

$$\frac{R + 2 R_0 - 3r}{R_0} = \frac{(k-1)(k-3)}{20} \alpha^4.$$

expression nulle pour $k = 1$ et pour $k = 3$; négative pour la cycloïde ($k = 2$); positive pour les courbes à la suite du cercle.

57. Il résulte de l'examen des tableaux que la caténoïde du projet de TOURTAY est assez éloignée des courbes simples du tableau.

La transformation de la cycloïde se prête bien à la représentation approchée de la courbe.

Par exemple, en faisant subir à la cycloïde ordinaire la transformation qui change la chaînette ordinaire en chaînette élastique (par addition d'une parabole), c'est-à-dire en adoptant les équations de représentation suivante:

$$x = \frac{m}{4} [2a + \sin 2a - 8\lambda \operatorname{tg} a],$$

$$y = \frac{m}{4} [1 - \cos 2a - 4\lambda \operatorname{tg}^2 a],$$

avec

$$\frac{R}{m} = \cos a - \frac{2\lambda}{\cos^3 a}, \quad \frac{s}{m} = \operatorname{th} \varphi - \frac{\lambda}{2} (2\varphi + \operatorname{sh}^2 \varphi),$$

$$R_0 = m (1 - 2\lambda),$$

le surbaissement est:

$$2\sigma = \frac{1 - \cos 2a - 4\lambda \operatorname{tg}^2 a}{2a + \sin 2a - 8\lambda \operatorname{tg} a}.$$

Pour $a = 32^\circ 49' 10''$ et $\sigma = \frac{1}{8}$, il vient

$$\lambda = 0,196248$$

$$m = 76,628 \text{ mètres}$$

$$R_0 = 46,43 \text{ mètres}$$

$$R_n = 13,75 \text{ mètres}, r = 36,9006$$

$$\frac{2R_0 + R_n}{3} = 35,54 \text{ mètres}$$

$$s = 20,7864; \quad \frac{s - a}{a} = 0,039$$

58. LES CYCLOÏDES SYMÉTRIQUES

Voici une autre solution, toujours par cycloïdes.

Le demi-arc peut être représenté par les équations:

$$x = \frac{R_0}{4} [2\alpha + \sin 2\alpha - \lambda (1 - \cos 2\alpha)],$$

$$y = \frac{R_0}{4} [1 - \cos 2\alpha - \lambda (2\alpha - \sin 2\alpha)];$$

d'où:

$$R = R_0 (\cos \sigma - \sin \lambda \alpha).$$

C'est une cycloïde ordinaire, déplacée dans le plan. L'arche est alors représentée par cette courbe et par sa symétrique par rapport à l'axe oy . Ce sont deux arcs symétriques de deux cycloïdes distinctes, se raccordant à la clef.

A la clef, la courbe totale a un sommet, mais la dérivée de la courbure ne s'y annule pas.

Pour cette courbe, la formule du surbaissement σ en fonction de la pente aux naissances est:

$$2\sigma = \frac{1 - \cos 2\alpha - \lambda (2\alpha - \sin 2\alpha)}{2\alpha + \sin 2\alpha - \lambda (1 - \cos 2\alpha)}.$$

Avec les données de TOURTAY (courbe de l'intrados du pont BOUCICAUT):

$$\lambda = 0,83589$$

$$R_0 = 51^m103.$$

$$R_n = 19^m793$$

$$s = 20^m841; \frac{s - a}{a} = 0,042.$$

59. LA FIBRE MOYENNE DU PONT BOUCICAUT.

Les données théoriques sont:

$$\text{ouverture} \dots 2a = 40,67 \text{ mètres}$$

$$\text{flèche} \dots b = 5,00$$

$$\text{surbaissement} \dots \frac{1}{\sigma} = 8,13$$

La fibre moyenne est une caténoïde de paramètres:

$$m = 2,012770$$

$$n = 10,5906$$

$$\frac{n}{m} = 5,26170$$

$$a = 32^{\circ} 23' 16'', \quad \operatorname{tg} a = 0,634310$$

$$R_0 = 55,7244$$

$$R_n = 27,944$$

La chaînette contractile représentant cette courbe aurait pour paramètres:

$$m = 265,692 \quad \gamma = 0,4110680$$

d'où:

$$R_0 = 47,241$$

$$R_n = 9,843 \quad ; \quad \frac{2 R_0 + R_n}{3} = 34,775$$

$$s = 21,186$$

$$\frac{s - a}{a} = 0,042.$$

La chaînette contractile donne donc une courbure plus forte aux naissances. C'est que la proximité du rebroussement ($\alpha_1 = 34^{\circ} 42' 03''$) de cette courbe provoque une forte cambrure.

XIII. LA FIBRE MOYENNE DU PONT D'ORLÉANS, PAR LEGAY

60. Suivant les principes admis par TOURTAY pour le pont de Verjux, la fibre moyenne du nouveau pont d'ORLÉANS est une caténoïde de paramètres m et n :

$$2a = 44,80$$

$$f = 6,40$$

$$m = 6,5632$$

$$n = 17,198$$

$$\frac{n}{m} = 2,620$$

d'où:

$$\alpha = 33^{\circ} 01' 29''$$

$$R_0 = 45,065$$

$$R_n = 38,711$$

Rayon de la moyenne courbure de l'arc:

$$r = 41^m,552$$

$$\frac{2R_0 + R_n}{3} = 42,95.$$

Tableau de comparaison des arcs des principales courbes, dépendant du seul paramètre de similitude pour les données du Pont d'ORLÉANS (par Legay).

ouverture . . . $2a = 44$ mètres 80

flèche $f = 6$ mètres 40

surbaissement $\frac{1}{\sigma} = 7$

	α aux naissances	écarts	R_0 à la clef	r	R aux naissances	$\frac{2R_0 + R_0}{3}$
Développante d'astroïde	$33^{\circ} 55' 23''$					
Cycloïde	$32^{\circ} 49' 40''$		44,79	40,14	30,84	40,14
Cercle	$31^{\circ} 53' 27''$	$1^{\circ} 05' 23''$	43,53	41,32	36,58	41,21
Chaînette d'égale résistance	$31^{\circ} 05' 12''$	$56' 13''$	42,40	42,40	42,40	42,40
Chaînette	$30^{\circ} 23' 46''$	$48' 15''$	41,28	43,38	48,20	43,59
Parabole	$29^{\circ} 44' 12''$	$41' 26''$	40,30	44,37	54,17	44,92
		$39' 04''$	39,20	45,16	59,76	46,03

Alors que la caténoïde du pont BOUCICAUT était en dehors des limites du tableau des courbes de RIBAUCCOUR principales (au delà de la développante d'astroïde), la caténoïde du pont d'ORLÉANS correspondrait à un indice intermédiaire entre ceux (-3 et -2) de la développante d'astroïde et de la cycloïde.

Dans le cas des données de la fibre moyenne du projet du nouveau pont d'ORLÉANS (avec $\alpha = 33^{\circ} 01' 49''$ aux naissances) la chaînette contractile a pour paramètres

$$m = 147,69$$

$$\gamma = 0,35350,$$

d'où :

$$\begin{aligned} R_o &= 43^m 273, \\ R_n &= 32^m 935; \\ \frac{2R_o + R_n}{3} &= 40,14, \\ r &= 41,55. \end{aligned}$$

61. CALCUL DU DEBOUCHÉ SUPERFICIEL.

Avec la caténoïde, l'aire S entre le demi-arc et la tangente horizontale de la clef a pour expression :

$$S = \int_0^a y \, dx = mn \int_0^u (chu - 1) \, du = mn (\text{sh} u - u)$$

$$\text{sh } u = 1,70330 \quad , \quad u = 1,302480 \quad , \quad \text{sh} u - u = 0,40042$$

$$S = 45^m 2,19686$$

$$\frac{1}{2} af = 71^m 2,6800$$

L'aire du segment compris entre le demi-arc et sa corde

$$\Sigma = \frac{1}{2} af - S = 26^m 2,4831$$

L'aire du débouché est D

$$\frac{D}{2} = \frac{1}{2} af + S = 98^m 2,1631$$

d'où pour le débouché superficiel

$$D = 196^m 2,3262$$

Les distances $\tilde{\omega}$ et $\tilde{\omega}'$ du sommet de la clef à la tangente et à la normale à une naissance

$$\tilde{\omega} = a \sin \alpha - f \cos \alpha$$

$$\tilde{\omega}' = a \cos \alpha + f \sin \alpha$$

ont pour mesures

$$\tilde{\omega} = 6,^m 842 \quad , \quad \tilde{\omega}' = 22^m 26,$$

donc les aires des deux triangles sont:

$$T_1 = \frac{1}{2} af = 71^{m^2},6800$$

$$T_2 = \frac{1}{2} \bar{\omega}\bar{\omega}' = 76^{m^2},1830$$

$$\frac{T_1 + T_2}{6} = 24^{m^2},644.$$

valeur inférieure à Σ de $1^{m^2},84$.

Avec la chaînette contractile, l'expression correcte de S est:

$$S = m^2 \left\{ \operatorname{sh} \varphi - \varphi - \gamma \left(\frac{3}{4} \operatorname{sh} 2\varphi - 2 \operatorname{sh} \varphi + \frac{\varphi}{2} \right) + \right. \\ \left. + \frac{2}{3} \gamma^2 \operatorname{sh}^2 \varphi \right\} = 45^{m^2},3686 \quad ; \quad \Sigma = 24^{m^2},3116.$$

Le terme correctif en a^2 est:

$$e = 1,9216$$

qui, par addition au sixième de $T_1 + T_2$ donnerait la valeur très approché:

$$\Sigma = 26^{m^2},566.$$

XIV. PONTS FORTEMENT SURBAISSÉS

62. LES PONTS À FORT SURBAISSEMENT.

Les écarts angulaires (entre les diverses valeurs des angles α de pente) aux naissances des courbes extrêmes inscrites dans les tableaux des diverses solutions par courbes de RIBAUOUR pour les données des ponts de VERJUX et d'ORLÉANS, (c'est-à-dire les écarts entre développante d'astroïde et parabole) sont respectivement

$$\begin{array}{ll} 2^{\circ}49' & \text{pour } 1/\sigma = 8, \\ 4^{\circ}11' & \text{» } 1/\sigma = 7. \end{array}$$

Entre deux courbes succesives de RIBAUOUR (à indices entiers consécutifs) l'écart angulaire est donné approximativement par la formule générale:

$$\Delta\alpha = \frac{16}{3} \sigma^3.$$

Entre les courbes extrêmes des tableaux cités, l'écart est cinq fois plus élevé, soit $(3\sigma)^3$ environ.

La formule approchée des courbes de RIBAUCCOUR

$$\Delta a = (3\sigma)^3$$

donne bien les valeurs de l'ordre indiquée pour les surbaissements du septième ou du huitième.

Avec un surbaissement du douzième, qui est par exemple celui du pont de SAINT DIEZ (MEURTHE), à arches circulaires

$$2a = 12 \text{ mètres} \quad , \quad f = 1 \text{ mètre},$$

l'écart angulaire entre six courbes succesives de RIBAUCCOUR, tombe au dessous du degré. L'écart entre deux courbes succesives serait donc d'une dizaine de minutes seulement.

Voici une liste de quelques ponts anciens en maçonnerie, ou modernes en béton armé, dont le surbaissement est de l'ordre du dixième environ, pour lesquels donc les écarts insignifiants entre les arcs des diverses courbes utilisables (les ponts modernes sont marqués d'un astérisque).

	Ouverture	Flèche	$\frac{1}{\sigma}$
Saint Mascence, sur l'Oise (Construit par Perronnet)	3,39	2,09	11,2
* Neckarhausen sur le Neckar	50		11
* Laifour et Anchamps, sur la Meuse	97	9	10,775
* Balme, sur le Rhône . . .	95	9	10,555
Pesnes, sur Ognon . . .	13,64	1,19	10,462
Valence, sur le Guadalviar .	13	1,30	10
* Risorgimento, sur le Tibre	100	10	10
* Munderkingen, sur le Da- nube	50	5	10
* Bonnant, sur la Loire . .	38	3,8	10
Thouest, à Saumur . . .	25,99	2,635	9,8632
La Concorde, Paris . . .	28,60	2,99	9,4654

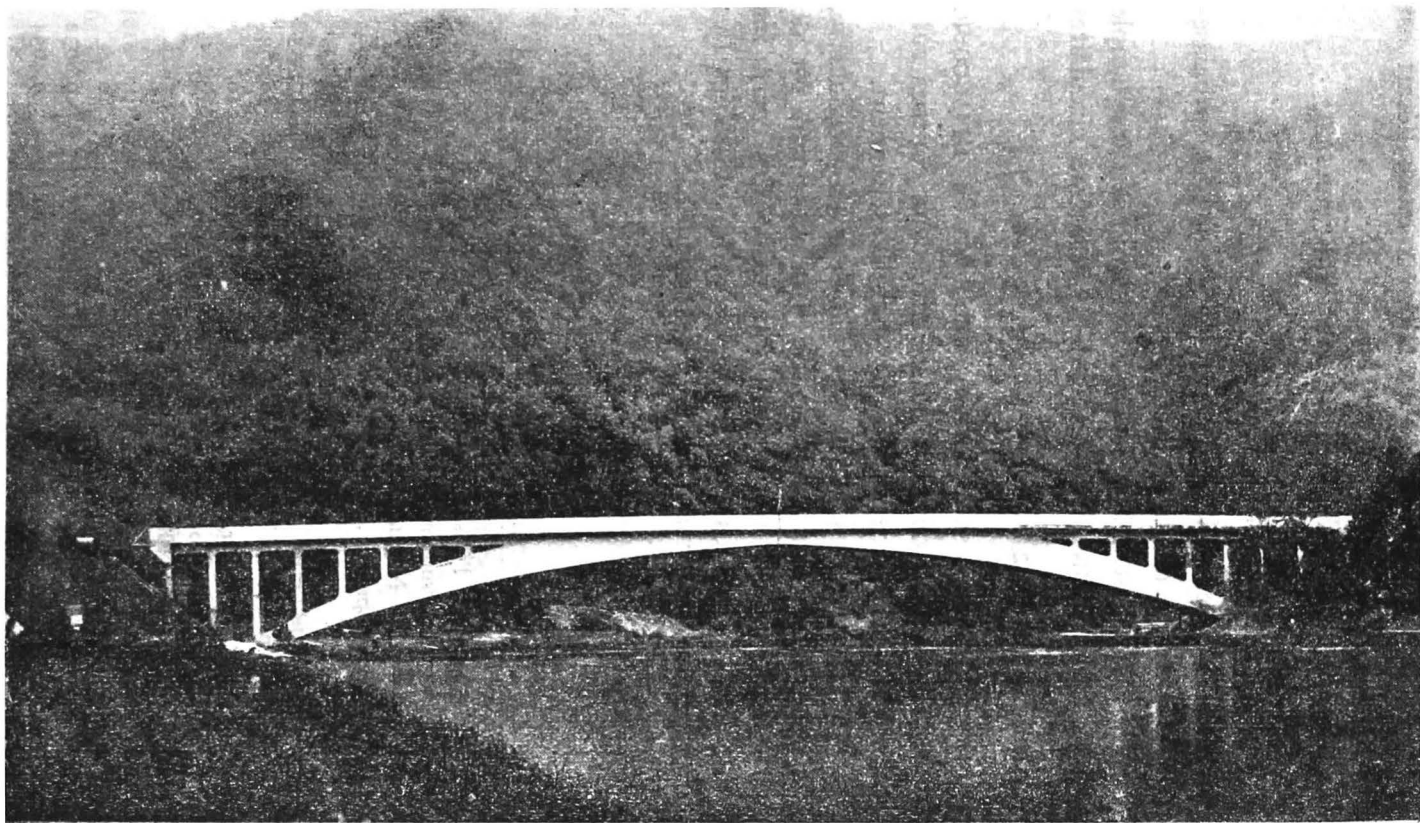


Fig. 8. — Pont Laifour.

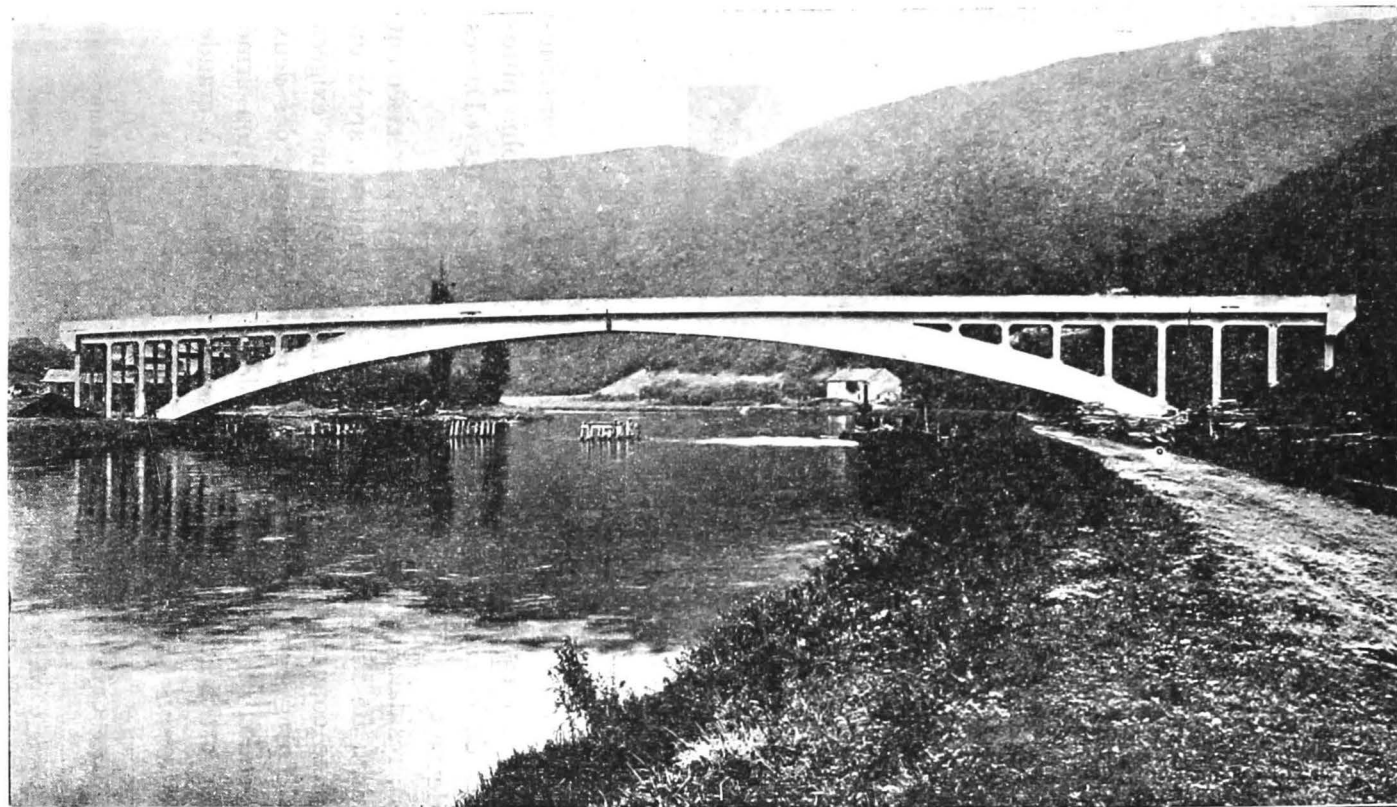


Fig. 9. — Pont Anchamps.
<https://biblioteca-digitala.ro>

63. LE PONT DE LAIFOUR.

Les photographies mettent en relief la beauté des ouvrages construits, en 1934, à Laifour et à Anchamps ¹⁾, sur la MEUSE, par l'Entreprise de Génie Civil et Travaux publics de LENS, d'après les études de la Société Charles Rabat et C-ie.



Fig. 10. — Pont Risorgimento.

Leur ligne est particulièrement belle et de telles constructions n'enlaidissent nullement un des paysages les plus pittoresques de la région des Ardennes, dominée par les « Dames de Meuse ».

Là, résidait en effet, la difficulté de création, précisément en raison de l'intérêt touristique. Le projet retenu, après un deuxième concours et avec atténuation des conditions exigées dans le programme primitif, comporte, pour chacun des deux ponts-route sur la MEUSE navigable, un arc en béton armé à triple articulation, du type cloisonné, c'est-à-dire à grande inertie.

¹⁾ Marcel Cayla. Les ponts en béton armé de Laifour et d'Anchamps sur la Meuse.

Le Génie Civil, t. CV, no. 26, 29 décembre 1934, pp. 602—604.
Science et industrie (« Travaux »), décembre 1934.

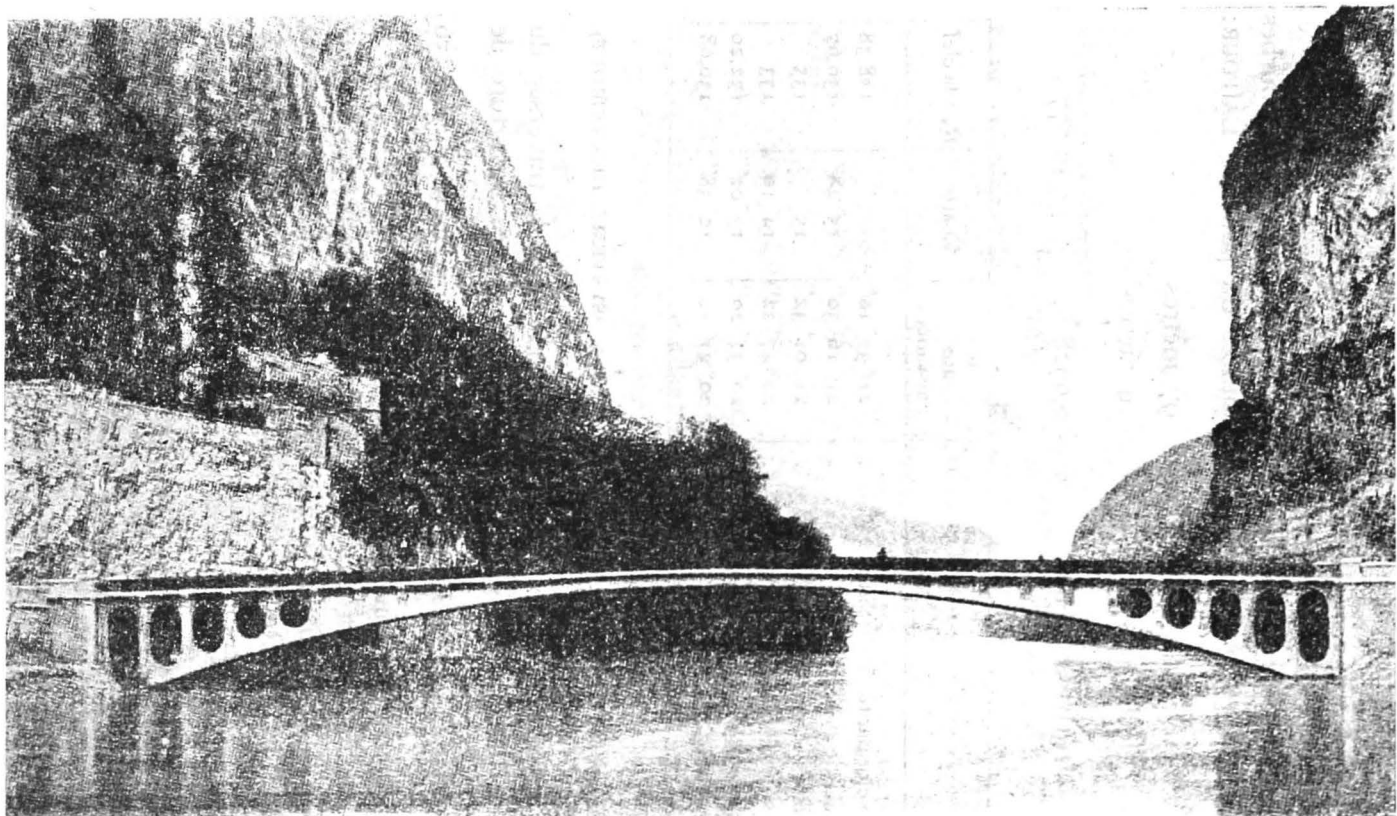


Fig. 11. — Pont de la Balme.

Les deux ouvrages sont à peu près identiques, le pont de LAIFOUR étant à double voie charretière, alors que le pont d'ANCHAMPS est à simple voie.

Tableau de comparaison des arcs des principales courbes à un seul paramètre pour les données du pont de LAIFOUR:

ouverture $2a = 97$ mètres

flèche $f = 9$ mètres

surbaissement . . . $\sigma = 0,0928$; $\frac{I}{\sigma} = 10,777$

	α aux naissances	Écarts	R_0 à la clef
Développante d'astroïde	$21^{\circ} 32' 18''$		138,38
Cycloïde	$21^{\circ} 16' 30''$	$15' 48''$	136,67
Cercle	$21^{\circ} 01' 32''$	$15'$	135
Chaînette d'égale résistance . . .	$20^{\circ} 47' 22''$	$14' 10$	133
Chaînette	$20^{\circ} 34' 20''$	$13' 02''$	132,20
Parabole	$20^{\circ} 21' 42$	$12' 38''$	130,68

64. LE PONT DE LA BALME, SUR LE RHÔNE (SYSTÈME HENNEBIQUE).

Ce bel ouvrage a été édifié en 1925 pour la traversée du Rhône dans les gorges de la Balme. Pour une ouverture de 95 mètres, la flèche est de 9 m; d'où un surbaissement $\frac{I}{\sigma} = 10,556$ assez voisin du pont de LAIFOUR.

La construction est due à la maison « Bétons armés Hennebique » qui avait en 1912 construit le pont du Risorgimento sur le Tibre, à Rome, d'ouverture libre 100 m, flèche 10 m, surbaissement $\frac{I}{\sigma} = 10$.

A signaler aussi, comme réalisation récente, toujours dans le système Hennebique, le pont de St. Thibault, sur la Loire; il est constitué par cinq arches; les deux arches de rives ayant une portée de 64 mètres chacune; les trois arches intermédiaires 66 mètres chacune.

Pour $2a = 64$ m, la flèche est $f = 6,04$; ce qui correspond à $\frac{1}{\sigma} = 10,596$ ¹⁾.

XV. CHAINETTE POUR HANGAR A DIRIGEABLES DE MONTEBOURG

65. Le surbaissement $\sigma = \frac{1}{2}$ est réalisé avec un arc de chaînette ordinaire:

$$x = mu \quad y = m \operatorname{ch} u,$$

pour la valeur de l'argument u

$$u = 1,61613$$

racine de l'équation transcendente:

$$\operatorname{ch} u - 1 = u;$$

d'où:

$$\operatorname{ch} u = 2,61613 \quad \operatorname{sh} u = \operatorname{tg} u = 2,41748$$

$$u = 67^{\circ} 31'38''$$

Les conditions précédentes sont sensiblement réalisées par le profil de la voûte en berceau pour un hangar à dirigeables construit à MONTEBOURG (MANCHE) par les Etablissements FOURRÉ et RHODES.

Pour ce profil, M. LOSSIER a adopté un arc de chaînette légèrement déformée, avec les données suivantes:

ouverture $2a = 24,50$ mètres

flèche $f = 24,50$ mètres,

surbaissement. . . $\sigma = \frac{1}{2}$,

poussée horizontale à la clef:

$$14.000 \text{ Kgs,}$$

L. Quesnel. Le Pont du Resorgimento, à Rome, *Annales des Ponts et chaussées*, janvier-février, 1912, I-er semestre.

Pont de 100 mètres de portée libre sur le Tibre, à Rome. *Le Béton armé*, février-mars 1912.

Pont de la Balme sur le Rhône, *Le Béton armé*, novembre 1925.

Le Pont de St. Thibault, *Le Béton armé*, juillet et août 1937.

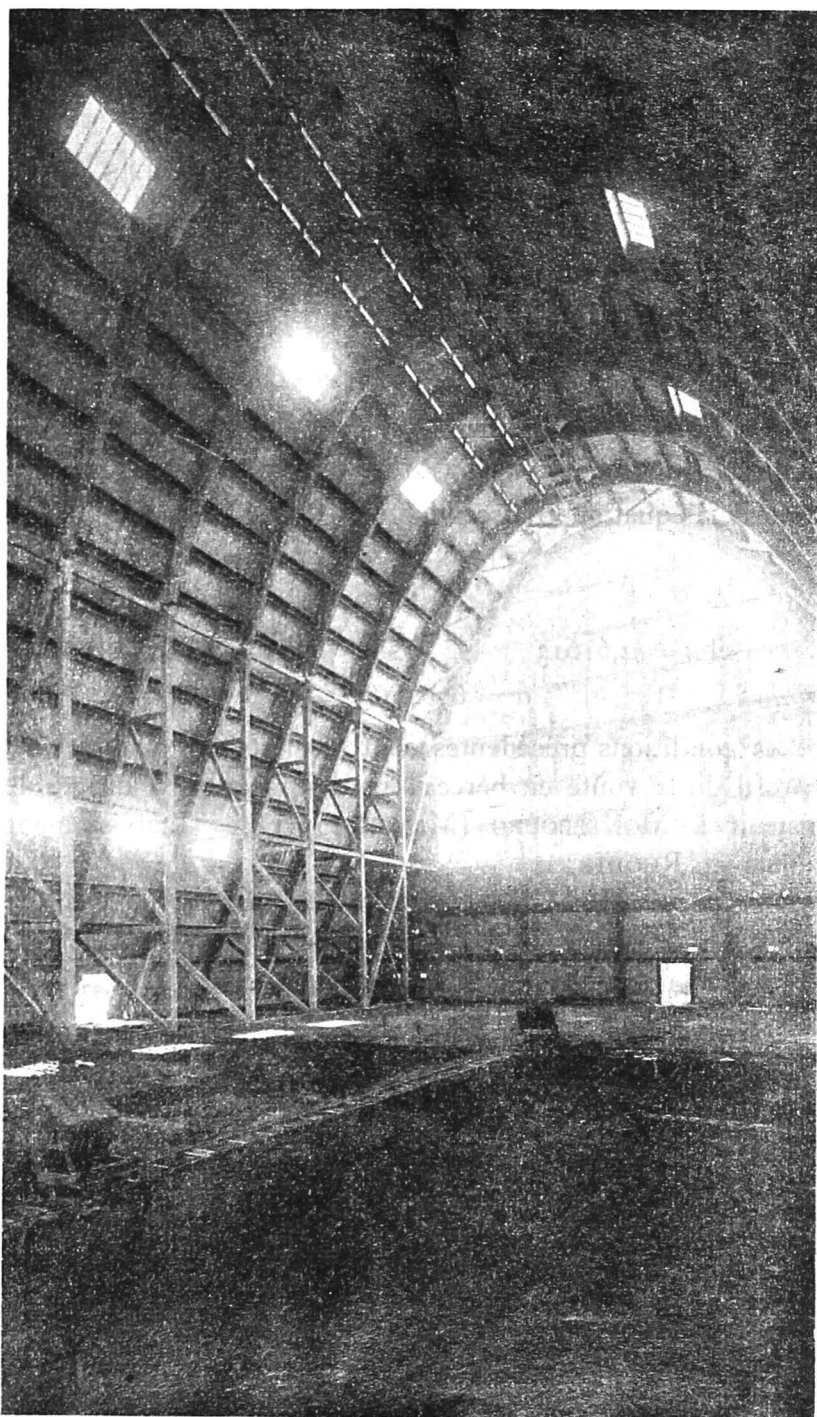


Fig. 12. — Hangar à dirigeables à Montebourg.

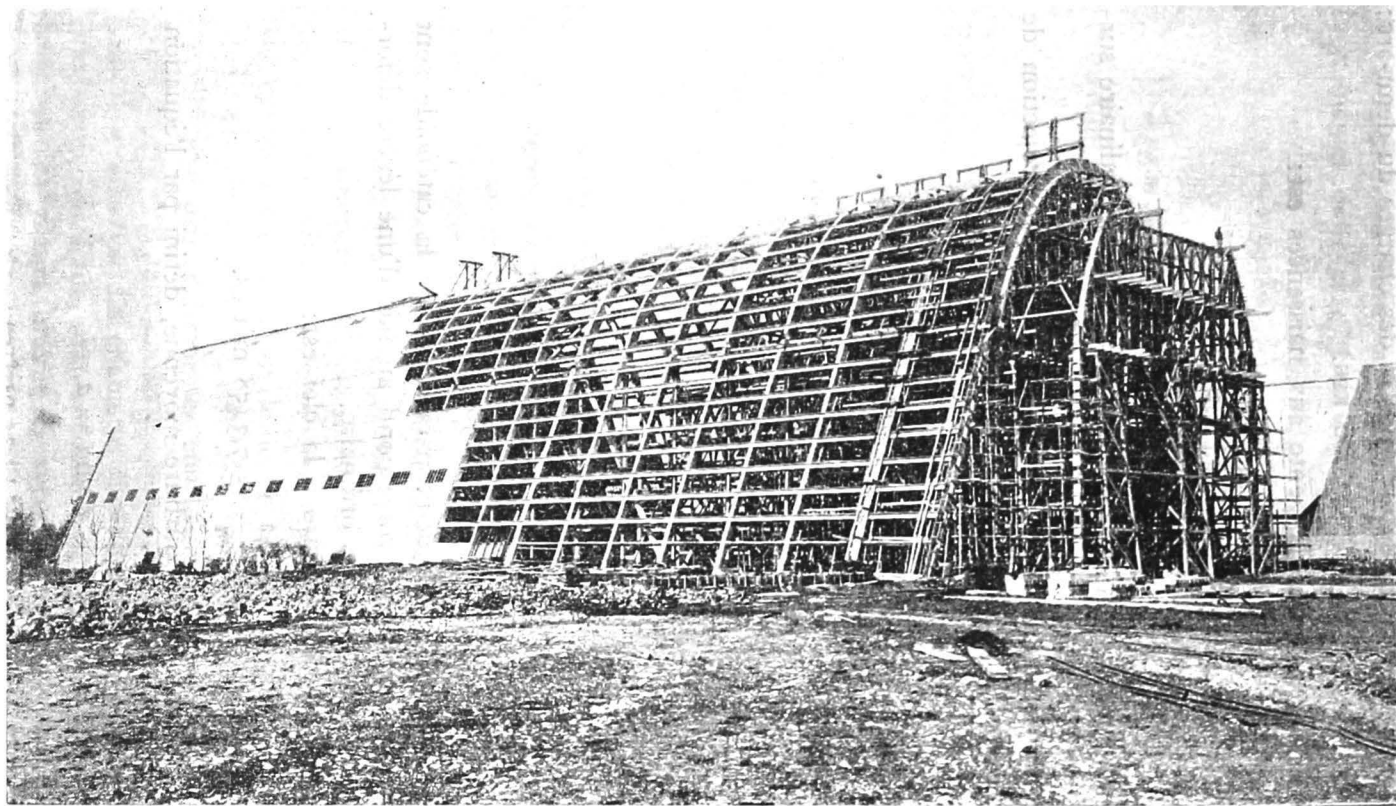


Fig. 13. — Hangar à dirigeables à Montebourg.

Composante verticale du poids et des charges du demi-arc:
33.000 kgs.

Il en résulte que la pente aux naissances est:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{33}{44} = 2,357140,$$

$$\alpha = 67^{\circ} 00' 40'';$$

au demi-degré près, ce serait l'arc de chaînette ordinaire surbaissé à 0,5.

Supposons que la courbe soit la caténoïde, projection de chaînette, d'équations

$$X = nu \quad , \quad Y = m \cdot chu;$$

en posant $u = 2v$, l'équation transcendante

$$\frac{\operatorname{th} v}{v} = \frac{33}{28},$$

a pour racine

$$v = 0,74513,$$

$$\operatorname{th} v = 0,63223;$$

d'où:

$$u = 1,49026,$$

$$\operatorname{ch} u = 2,33177;$$

les valeurs

$$n = 8,2200,$$

$$m = 9,1983,$$

qui en résultent, des deux paramètres de la caténoïde sont assez voisines, ce qui correspond au fait d'une légère déformation de la chaînette ordinaire.

Le rayon de courbure à la clef est:

$$R_0 = \frac{n^2}{m} = 7,3458 \text{ mètres},$$

Le rayon r de la courbure moyenne, défini par l'équation générale

$$r \sin \alpha = a,$$

est:

$$r = 13,31 \text{ mètres}.$$

Déterminons l'arc de chaînette élastique, correspondant aux mêmes données a , f et α .

$$\varphi = 1,59280 \quad \operatorname{sh} \varphi = \frac{33}{14} = 2,357140$$

$$\operatorname{ch} \varphi = 2,5604926$$

$$a = m \cdot (\varphi + 2c \operatorname{sh} \varphi) \quad f = m (\operatorname{ch} \varphi - 1 + c \operatorname{sh}^2 \varphi).$$

l'équation $a = f$ donne c par une formule du premier degré:

$$c = 0,03837 = \frac{1}{26,07}.$$

puis:

$$m = 6,86$$

$$R = m (1 - 2c) = 7,3863.$$

La courbe étant assez voisine de la chaînette ordinaire, le paramètre caractéristique est faible.

La courbure étant dégressive à partir de la clef, c est positif. La courbure est la *chaînette élastique* proprement dite (et non la chaînette contractile).

CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE GÉOMÉTRIQUE

Au terme de cette étude, strictement limitée aux seules considérations géométriques, il importe d'en formuler les conclusions, dictées par le désir de simplifier les calculs et de faciliter les constructions géométriques.

Si l'on se tient à des courbes simples, ne dépendant que du seul paramètre de similitude, les courbes d'intrados ou les fibres moyennes doivent être choisies parmi les courbes de RIBAUCOUR (dont la cycloïde, le cercle, les parabole et les deux chaînettes usuelles sont des cas spéciaux).

Si l'y a lieu d'altérer les courbes simples — et c'est souvent le cas — il faut conserver aux courbes leur caractère de *courbe de direction*. La chaînette élastique et son extension, la chaînette contractile, sont spécialement indiquées. Plus généralement, il y aura intérêt de substituer aux courbes de RIBAUCOUR simples, des résultantes par addition de courbes de

RIBAUCOUR voisines, et d'introduire, par exemple, des courbes de RIBAUCOUR élastiques ou contractiles.

La considération de la résultante par addition algébrique de plusieurs courbes de RIBAUCOUR (d'indices différents) laissera à l'auteur du projet la disposition d'un *nombre arbitraire* de paramètres indépendants et libres, qui pourront lui permettre de satisfaire à des conditions mécaniques et techniques.

Ni la caténoïde, ni même l'ellipse, et encore moins diverses courbes qui ont pu être préparées par altération de l'équation de l'ellipse, ne permettent d'aborder le problème mathématique avec la simplicité des formules et constructions des courbes de RIBAUCOUR.

N O T E

ECONOMIA OȚELULUI ÎN CONSTRUCȚIUNI

În ultimii ani, s'a simțit în alte țări din ce în ce mai mult, nevoia re-strângerii consumului oțelului în construcțiuni, pentru a se face față cerințelor unor altor ramuri de activitate în care oțelul era de neînlocuit. S'au dat Administrațiilor publice și particulare diferite indicații în acest sens și au apărut chiar prescripțiuni oficiale dintre care cea mai categorică este a Ministerului de Finanțe Prusian din 16 Februarie 1937 intitulată « Economisirea oțelului ».

Nu suntem o țară producătoare de oțel în măsura de a face față tuturor nevoilor interne. Din această cauză, problema economisirii oțelului în construcțiuni trebuie pusă la noi mai riguros decât în țările care exportă acest metal.

Economisirea oțelului s'ar putea face la noi prin măsuri de ordin administrativ, dând o oarecare precădere în distribuirea lui și anumite norme în modul de întrebuințare. Dificultățile cu care se face intervenția organelor administrative în chestiuni de asemenea natură, fac ca soluția să nu apară ca cea mai favorabilă.

Economisirea se va putea face de asemeni prin jocul liber al concurenței altor materiale atunci când oțelul va lipsi de pe piață sau se va găsi cu un preț ridicat astfel cum s'a și întâmplat în ultimul timp.

Oricare vor fi măsurile la care se va ajunge, cu sau fără dorința noastră, e de datoria inginerilor, arhitecților și în genere a tehnicienilor de tot felul, să caute de pe acum, în limita în care construcțiunile nu vor suferi nici în rezistența și nici în aspectul lor, măsuri care să ducă la micșorarea consumului de oțel.

* * *

În construcțiuni de clădiri la planșee, buiandrugi, scări, garduri, etc., oțelul să fie întrebuințat numai atunci când nu poate fi înlocuit cu succes prin zidărie, beton armat, lemn sau alte materiale de construcție.

Construcțiunile cu schelet de rezistență în întregime din oțel, astfel cum se construiesc în America și în măsură mai redusă în unele țări din Europa nu sunt indicate la noi în țară. La un foarte mare număr de etaje

și atunci când terenul de fundație e slab, se pare la prima vedere că utilizarea unui schelet complet de oțel ar prezenta un avantaj față de alte soluțiuni. Chestiunea privită în ansamblul ei — urbanistic și tehnic —, arată că acest avantaj e numai aparent și că scheletul în întregime metalic, poate fi evitat.

Însăși construcțiile de beton armat pot fi uneori înlocuite prin altele de beton simplu sau de zidărie, cum e cazul podeșelor și podurilor de deschidere mai mică, zidurilor de sprijin, etc.

* * *

Betonul armat reprezintă un domeniu în care consumul de oțel e foarte ridicat. Se pot însă proiecta construcțiunile de beton armat astfel încât să se facă economie de armături, sporindu-se cantitatea de beton. Acest fapt e bine cunoscut atât proiectanților cât și antreprenorilor pe cari economia de ansamblu a unei construcțiuni îi conduce la soluții avantajoase, din acest punct de vedere.

Printre mijloacele care duc la un consum mai mic de oțel la lucrările de beton armat cităm:

a) Prevederea de îngroșări la reazimele grinzilor continui și nervurilor (așa zise vute), atunci când arhitectura o permite;

b) Proiectarea stâlpilor cu un procent de armare cât mai redus (0,8—1% la construcții curente), mijloc care dă o mare economie în costul total al construcțiunii, dar trebuie aplicat în mod prudent oridecâteori apar momente încovoietoare. În tot cazul se recomandă evitarea coloanelor armate puternic (peste 3%), oridecâteori e posibil;

c) Evitarea coloanelor înalte și subțiri în care proiectarea să fie determinată de condiții de flambaj;

d) A nu se întrebuița piese încovoiate cu armare dublă în regiunea momentelor pozitive;

e) Adăposturile populației civile contra bombardamentelor aeriene să se facă conform prescripțiunilor franceze pentru acest fel de construcții, prescripțiuni care cer un procent redus de armare. Nu trebuie a se uita însă că aceste prescripțiuni cer un beton de foarte bună calitate, a cărui executare cere o îngrijire specială.

* * *

Se mai pot obține economii în consumul oțelului, utilizând la lucrările de beton armat oțeluri preparate într'un mod special.

Se știe că astăzi metalurgia poate furniza la prețuri puțin sporite, oțeluri superioare care în lucrări de beton armat pot suporta o rezistență cu circa 50% sporită față de a oțelului comercial obișnuit. La noi în țară această problemă încă nu a fost pusă; din informațiile ce mi s'au dat, rezultă însă că metalurgia românească are posibilitatea laminării acestor oțeluri.

De asemeni prin o prelucrare simplă a oțelului comercial obișnuit, prelucrare care îi sporește costul de vânzare cu circa 15% (împletirea a două vergele) se obține așa numitul oțel Isteg. Oțelul Isteg utilizat mult în alte țări e admis în construcțiuni cu o rezistență sporită până la 50%, față de a oțelului comercial obișnuit. Se poate realiza și pe această cale, o economie importantă în consumul general al oțelului.



În anii 1936, 1937 și 1938 s'au consumat la noi în țară în medie, câte 40.000 tone oțel pentru beton armat, pentru o valoare de aproape o jumătate miliard lei anual.

În anul în curs, prin intensificarea campaniei de construcții, aceeași cantitate s'a consumat până la 1 Octombrie, iar astăzi lipsa oțelului se simte acut în comerț.

Prin măsuri ce ar urma să se ia la concepția generală a construcțiunilor, prin modul de proiectare a betonului armat cât și prin utilizarea oțelului prelucrat sub o formă care să permită a i se spori rezistența, s'ar putea aduce astăzi mari economii Administrațiilor publice și particularilor. S'ar aduce de asemeni pe această cale un netăgăduit ajutor economiei generale a statului.

M. D. Hangan

LEGEA GERMANĂ ASUPRA ÎNCRUCIȘERILOR DE CĂI FERATE CU ȘOSELE

(Verkehrstechnik, Nr. 16—XX; comentariu de Dr. Jur. A. Sperber).

Legea a intrat în vigoare dela 4 Iulie 1939, iar regulamentul dela 5 Iulie 1939. Până la această lege nu exista decât art. 39 din legea C. F. germane care prevedea că orice cheltuială va fi suportată de C. F. sau de *cei interesați pentru șosea*, proporțional cu nevoile celui care a provocat lucrarea (total sau modificare). Această dispoziție provoca însă mari cheltuieli, mai ales celor interesați pe șosea și de aceea legea nouă vrea să îmbunătățească această stare.

Legea prevede prescripții relative la *traficul* pe cele două căi ce se încrucișează și prescripții relative la *costul* încrucișerii și întreținerii ei.

Domeniul legii. Legea se aplică pentru C. F. de tot felul și șosele recunoscute. *Tramvaele* intră în prescripțiile pentru șosele. Acolo unde, în afara șoselei recunoscute, mai sunt și alte mijloace de transport, fiecare *drum de trafic special* intră în calcule numai cu porțiunea pe care se găsesc instalațiile lui speciale.

Organizarea încrucișerilor. *Incrucișerile noi* vor fi fără șine pe șosea, afară de cazuri cu totul speciale. *Vechile încrucișeri de nivel* vor fi îmbunătățite cu diferite lucrări noi, ca *lărgiri de străzi*, table de indicarea pericolului, etc.

Costul încrucișerilor:

a) *Incrucișeri noi.* Cel care creează noua încrucișare suportă *toate* cheltuelile noiei încrucișeri, precum și *toate* cheltuelile cauzate vechiului drum prin această nouă instalație.

b) *Schimbări și completări* (la încrucișeri existente). Orice schimbări sau completări *la încrucișeri existente* se vor suporta *pe jumătate* de C. F. și șosea (§ 5, Al. 3). Aceasta pornește dela ideea că *îmbunătățirea traficului este de interes general* și că este normal ca ambele instituții să suporte cheltuelile noiei încrucișeri, *de neînlăturat*. Legea precizează că este indiferent care dintre căi e mai veche. Pentru lucrările servind absolut numai unei instituții, din cele două, astfel că fără acele lucrări încrucișarea ar funcționa, cheltuelile nu se împart.

Când o a 3-a *întreprindere* cere o modificare celorlalte două, *pricinătorul* acestei noi modificări suportă cheltuelile, afară de cazul unei înțelegeri speciale între cei trei.

Comentatorul observă că legea nu e atât de clară și ținând cont de principiile de bază ale legii, trebuie ca toate cheltuelile să se împartă proporțional, *în cazul că a 3-a întreprindere satisface condițiile legii* și nu pricinuește pur și simplu această modificare în interesul personal.

c) *Cazuri speciale.* Când ambele căi sunt absolut noi, *toate* cheltuelile se împart pe jumătate (ex.: autostrada cu c. f. în construcție). Când un drum de țară devine șosea recunoscută, contează legal ca o *stradă nouă* ce solicită încrucișarea și i se aplică punctul (a). Fac excepție autostradele construite din drumuri vechi, cărora li se aplică (b).

Costul de întreținere:

a) *Sarcina întreținerii.* Cheltuelilor de întreținere le aparțin *întreținerea* curentă și *înnoirile*. Fiecare își întreține instalațiile proprii.

Instalațiile au fost definite prin lege, cui aparțin. *La treceri de nivel*, aparțin *șoselei*: semnalele de prevenire, semnalele de marcare și triunghiurile de prevenire; aparțin *c. f.*: *tot ce servește, atât șoselei cât și c. f.*, *barierele* și *semnalizările de prevenire* pentru *c. f.*

La treceri superioare sau inferioare fiecare îngrijește instalațiile lui. Schimbări la această lege se admit pe bază de acord.

b) *Când se produc schimbări sau completări*, acestea vor fi întreținute de cel care le-a creat, dacă e vorba de întreținere curentă. Când se fac instalații noi sau îmbunătățiri mari la o încrucișare existentă, întreținerea acestora se va face în viitor pe $\frac{1}{2}$.

c) *Convenții între părți* se pot încheia și în afara celor stabilite de lege. Sau se pot păstra convenții vechi după apariția legii. Se pot păstra convenții vechi pentru părțile existente și pentru cele noi se aplică legea nouă.

Hotărâre în caz de diferență de păreri se dă de o comisie alcătuită din ministrul de comunicații și inspectorul general regional, această hotărâre având valoare legală de decizie judecătorească.

Ing. Șt. Bălan

REUNIUNEA COMITETULUI INTERNAȚIONAL PERMANENT
AL CARBONULUI CARBURANT, ȚINUTĂ LA LIÈGE ÎN
ZILELE DE 13 ȘI 14 AUGUST 1939

Comitetul s'a reunit sub președinția d-lui Dr. Ing. Serafino de Capitani, fiind de față: d-l Conte Goblet D'Alviella, președintele fondator al Comitetului și delegat al Belgiei; Louis Larguiér, secretarul general al Comitetului, ca delegat al Franței; d-nii Dipl. Ing. Herbert Kahne, Dr. Hans Otto Lang și D-l Dr. Keller R., delegații Germaniei; d-nii Ing. Douchan S. Tomitch și Ing. Lujo Jaeger, delegați ai Jugoslaviei; d-l Z. Norman, delegatul Olandei; d-nii Dr. Ing. Bela Mory și Ing. Ladislau Prohaszka, delegați ai Ungariei; Prof. Dr. Abram Droz, delegatul Portugaliei; Nicolae Nedelcovici, Ing. Silvic, delegatul României. Delegații Spaniei și ai Elveției cum și d-nii Prof. Paul Dumanois, Bergius, Fischer, Erculisse, etc., au trimis scrisori prin care își arată regretul de a nu fi putut participa la reuniune.

Se citește și se aprobă procesul-verbal al Reuniunii dela Paris din 1938 și bugetul pe anul 1938—1939. Delegațiunea germană invită Comitetul ca să țină reuniunea sa în anul 1940 la Köln, unde se va organiza la începutul lunii Septemvrie 1940 în cadrul Expoziției Internaționale a transportului și un Congres Internațional al Carbonului Carburant. Se primesc ambele propuneri.

S'a ales noul comitet: Președinte, d-l Prof. Paul Dumanois, delegatul Franței; Vicepreședinți d-nii Dr. Ing. Serafino de Capitani, Italia; Dr. Bauer Germania, Ing. Silvic Franck Aubert Elveția; Secretar general și casier d-l Louis Larguiér, delegat al Franței; secretari ai Comitetului pentru țările ce fac parte din el, au rămas toți cei din anul trecut.

Se trece la expunerea făcută de delegații diferitelor țări, relativ la progresele făcute în ultimii 10 ani, în ce privește întrebuințarea diversilor combustibili drept carburanți.

Italia: D-l Dr. Ing. Serafino de Capitani, arată că sunt în circulație în Italia circa 2.000 autocamioane cu gazogen — cu lemn și cărbuni de lemn. Aprovizionarea cu lemn și cărbuni de lemn nefiind încă complet organizată, răspândirea gazogenelor în Italia nu a luat desvoltarea sperată. Camioanele cu gaz natural comprimat au luat un mare avânt, numărul lor fiind în continuă creștere. Permisele acordate pentru cercetarea izvoarelor de gaz natural sunt din ce în ce mai numeroase.

Belgia: D-l Conte Coblet D'Alviella arată că situația carburanților de înlocuire este din ce în ce mai favorabilă în Belgia. S'a construit o uzină de benzină sintetică, prin hidrogenarea cărbunilor, folosindu-se un procedeu original la Renory (Ougrée). Benzina este cumpărată în întregime de Stat pentru aviație. Din cauza evenimentelor internaționale în curs, nu s'a putut vizita uzina.

În ce privește autotracțiunea cu gazogen, Ministerul de Războiu, a dispus cumpărarea a zece vehicule pentru a se face experiențele din care să se tragă concluziuni pentru o mai largă întrebuințare. Se vor utiliza cărbuni

de lemn și antracitul. Gazul comprimat se întrebuințează la tracțiunea autocamioanelor, cu ajutorul a două stațiuni de comprimare.

În Congo Belgian, se întrebuințează drept carburanți, uleiurile de palma și de bumbac.

D-l Ing. P. Robert, administratorul Automobil Clubului Regal Belgian, ne comunică, că dela 28 Septemvrie la 4 Octomvrie a. c., se va ține în Belgia, un concurs internațional de autovehicule cu gaz comprimat, gaz de iluminat sau metan, cum și cu gazogen. Statul belgian se interesează de chestiunea carburanților de înlocuire, încurajând întrebuințarea lor prin reducerea taxelor de circulație.

Olanda: D-l Ing. Norman, Secretarul C.I.P.C.C. pentru Olanda, prezintă raportul d-lui Wirtz, Directorul « Institutului pentru Economia Combustibilului ». Arată că impozitul extraordinar pentru vehicule cu motor, în care s'a înlocuit benzina cu alți carburanți, a împiedicat răspândirea aplicării carburanților de înlocuire. S'au instalat gazogene cu lemn pe tractoare agricole și se încearcă întrebuințarea gazogenelor cu lemn, pentru motoarele industriale în fabricile de tâmplărie mecanică și de lăzi pentru ambalaj, în vederea întrebuințării deșeurilor.

D-sa crede că în agricultură, gazogenele ar putea avea aplicațiuni la motoarele tractoarelor și batozelor, exprimându-și părerea, că s'ar putea utiliza paiele comprimate ca material combustibil.

Portugalia: D-l Ing. Alvaro Almeida da Cruz, arată că începând din 1937 s'au redus taxele vamale cu 90% pentru gazogene și accesoriile lor, care utilizează combustibili naționali. Gazogenele importate sunt de următoarele mărci: Gohin Poulenc, Gazauto, S. A. G., Malby, Imber etc.

Numărul de ateliere, care montează gazogenele, s'a mărit. Oficialitățile și societățile private, se interesează de chestiunea gazogenelor. Institutul Portughez al Combustibililor încurajează folosirea lor, având un laborator de mașini și toate aparatele necesare și un autovehicul cu gaz de lemn pentru propagandă.

Franța: D-l Louis Larguier arată, că numărul vehiculelor cu gazogen a crescut dela 1.000 în 1934 la 10.000 în anul 1939.

Gazogenele întrebuințează lemn, cărbuni de lemn și antracit. Autovehiculele cu gazogen circulă de 4—5 ori mai mult în același timp ca cele cu benzină, adică cele 10.000 autovehiculele cu gazogen fac serviciu cât 40.000 autovehicule cu benzină.

Numărul în serviciu al autovehiculelor, ce utilizează drept carburant gazul comprimat în butelii, este de 800. Ele sunt deservite de 40 de stațiuni de comprimare.

Mărirea numărului autovehiculelor cu gazogen se datorește avantajilor acordate prin lege. Se constată totuși, că aprovizionarea gazogenelor cu lemn, cărbuni de lemn, și cărbune mineral, se face încă greu, ceea ce a împiedicat ca răspândirea gazogenelor pentru tracțiune să fie și mai mare. În Franța sunt scutite de orice impozit de circulație, greutate și spațiu, vehiculele care funcționează cu ajutorul motoarelor cu combustie internă,

alimentate de gazogene, sau gaz comprimat prin decretul din 26 Decembrie 1934, publicat în « Jurnal Officiel » Nr. 305 din 28 Decembrie 1934.

Decretul, publicat în « Journal Officiel » din 29 Iunie 1938, obligă ca începând dela 1 Ianuarie 1940, serviciile publice, întreprinderile de transport public, de persoane sau mărfuri, care posedă cel puțin 10 camioane sau alte vehicule automobile cu caracter industrial sau comercial, să utilizeze o forță motrice de origină națională pentru cel puțin 10% din vehiculele ce rulează.

În coloniile franceze se întrebuințează gazogenele cu lemn și cărbuni de lemn; iar drept carburanți lichizi, alcoolurile și uleiurile vegetale.

Aparatele sunt scutite de taxele de impozit.

D-l Charles Roux, președintele fondator al centrului francez de carbon, prezintă un raport relativ la influența școalei franceze asupra dezvoltării carbonului carburant. D-sa arată că manifestațiile relative la carbonul carburant au fost patronate de Ministerele de Războiu, Agricultură, Comerț și Industrie, Colonii, de Oficiul Național al Combustibililor Lichizi, de Comitetul Central de cultură mecanică, de Direcția Generală a Apelor și Pădurilor, Automobil Club al Franței, Uniunea Combustibililor și Carburanților Naționali, Comitetul de Motorizare Colonială, Centrul de Carbon, Liga Apărării Carburanților Francezi și Centrul Lyonez de Carbon Carburant.

Preconizează un aglomerat comprimat pentru alimentarea gazogenelor, al căror număr în serviciu e de 10.000 în Franța.

Letonia: Ni s'a comunicat de d-l Janiz Zivtnis că Letonia întrebuințează drept carburanți de înlocuire, alcoolul din cartofi, lemnul și cărbunele de lemn și că gazogenul cu lemn a dat rezultate mai bune decât cel cu cărbune de lemn.

Germania: D-l Dip. Ing. Herbert Kahne ne-a comunicat, că se întrebuințează la autotracțiune: gazogenul cu lemn, cărbuni de lemn și minerali, gazul comprimat, benzina sintetică și că se lucrează la realizarea motorului cu pulbere de cărbuni.

Ungaria: Situațiunea Carbonului Carburant în Ungaria în cursul ultimilor 10 ani, raport prezentat de d-l Dr. Ing. Béla Mory, șeful Laboratorului de Cercetare a Combustibililor, al Institutului de Tehnologie și Încercări de Materiale din Budapesta.

1. Conform decretului din 1929, se întrebuințează în Ungaria, un amestec volumetric de 80% benzină cu densitatea de 0,735 la 0,775 și 20% alcool deshidratat, 99,5%. Amestecul este cunoscut sub numele de Motalko, iar cantitatea de alcool întrebuințată sub această formă, dela 1929 până la 1938, este de 981 mii chintale metrice.

2. În domeniul hidrogenării cărbunelui, al gudronului și a uleiului de gudron, s'a amenajat, după principiile d-lui Dr. Joseph Varga, o exploatare ce produce circa 10 tone uleiuri bituminoase hidrogenate. Benzina cu un număr mare de octan este întrebuințată de Stat.

3. Din 1938, Ungaria are o situație favorabilă în ceea ce privește alimentarea în combustibili lichizi. S'au găsit zăcămintele de uleiuri minerale

Tabloul I

care arată cantitatea de alcool produsă în Ungaria și cât din această cantitate a fost întrebuințată pentru fabricarea motalko

Anul producției	Alcool produs în 1.000 chintale metrice	Cantitatea de alcool întrebuințată drept carburant în 1.000 chintale metrice
1928/29	331	—
1929/30	419	100
1930/31	328	110
1931/32	202	100
1932/33	249	97
1933/34	307	97
1934/35	299	104
1935/36	296	118
1936/37	373	128
1937/38	368	147

Procentul alcoolului întrebuințat drept carburant este de:

$$\frac{981}{2841} = 34,5\%$$

Tabloul II

relativ la comparația calitativă între benzinele de proveniență ungară și română

Origina benzinei	Ungaria				România	
	Büksszék		Lispe		Cu pa- rafină	Fără para- fină
	Brut	Pentru mo- talko	Brut	Pentru mo- talko		
Greutate specifică	0,777	—	0,750	—	—	—
Inceperea distilației °C . .	88	99	51	91	78	91
Terminarea distilației °C .	293	151	268	147	178	161
Punctul de fierbere mediu °C	174	125	145	120	128	126
Hidrocarburi nesaturale % .	1,7	0,7	4	1,3	1,3	1,3
Hidrocarburi aromatice % .	5,7	7,3	6,7	10,0	10,7	12
Hidrocarburi naftenice % .	27,0	26,8	38,4	36,6	26,4	30,9
Hidrocarburi parafinoase .	65,6	65,2	50,9	52,1	61,6	55,8
Numărul de Octan	—	52,2	—	59	53,8	57,3

Benzinele de proveniență ungară se apropie de benzinele din România în ce privește calitatea.

* * *

în partea meridională a Ungariei, la Lispe, departamentul Zala și la Bükkszek, departamentul Herves. Primele foraje au dat rezultate satisfăcătoare și speranțe frumoase. Producția zilnică a Ungariei este de 500 tone și acoperă $\frac{2}{5}$ din nevoile țării. Se speră ca în timp de un an, producția să ajungă a acoperi întregul consum. Benzina ungară este similară cu cea din România în ce privește calitatea.

4. Izvoarele de uleiuri și forajele făcute în Marea Câmpie dau gaze naturale compuse din metan curat.

5. S'a prezentat tabloul I, în care se arată producția alcoolului în Ungaria dela 1928—1938 și cât s'a întrebuințat drept carburant; și tabloul II în care se face comparație între benzina românească și cea ungară.

* * *

Exploatarea gazului de lemn: Raport prezentat de d-l Ing. Ladislav Prohaszka-Ungaria.

Gazogene industriale: În Ungaria se găsesc exploatări stabile medii și mici cu gazogen care serveau agricultura și care consumau 1,5 până la 3 kg de lemn pentru un cal putere. Prețul lemnului consumat era de 7 până la 8 fileri pentru un cal putere. Cum Ungaria nu a mai avut lemn, l-a înlocuit cu lignit, al cărui cost este de 3,5—4 fileri pentru un cal putere.

Prin anexiunile făcute de curând, au obținut păduri, deci se va căuta ca lemnul să fie întrebuințat din nou la gazogenele industriale.

Gazogene pentru autotracțiune: Compania de Autobuse din Budapesta, întrebuințează cinci autobuse cu gazogen cu lemn, care dau rezultate bune. Motorul este Diesel de 70 C.P., transformat prin reducerea compresiunii la 9,5. Puterea obținută cu gaz de lemn este de 70,3 C.P. Consumul pentru un C.P. este de 632 gr lemn de fag uscat, cu 18% apă. Consumul nu a variat cu numărul de turații al motorului. Comparând consumul de 600—700 gr lemn pentru un cal putere în loc de 1,5—3 kg cât era la început pentru motoarele vechi stabile, autorul crede că se va putea face cu succes concurență lignitului, întrucât pentru astfel de motoare, prețul combustibilului lemn este mai mic de cât pentru lignit.

* * *

Iugoslavia: Desvoltarea întrebuințării carburanților naționali pentru motoare în Iugoslavia. Raport prezentat de d-l Ing. Lujo Jaeger.

Desvoltarea motoarelor din instalații stabile cu gazogen centrale electrice, mori, întreprinderi industriale — este de dorit în viitor, ținând seama de prezența combustibililor solizi și de experiențele făcute în ce privește întrebuințarea gazogenului. Pentru autovehicule nu se poate face încă pronosticuri.

Desvoltarea alimentării motoarelor stabile cu carburanți naționali este foarte favorabilă. Motoarele întrebuințează gazogenul cu lemn sau cărbune de lemn. Marele număr de astfel de instalațiuni au avut drept consecință,

ca cunoștințele și experiențele, care singure fac posibile o aplicare avantajoasă a carburanților naționali, sunt de acum la îndemâna unui larg cerc de specialiști. Carburanții naționali jugoslavi, sunt: lemnul, cărbunele de lemn, alcoolul etilic și metilic în amestec cu benzina și gazul metan. Relativ la tractoarele agricole cu gazogen alimentat cu lemn și cărbune de lemn s'au făcut experiențe.

Motoarele au fost vechi și s'au modificat pentru a fi utilizate cu gaz de gazogen. Din cauza scăderii de putere, rezultatele nu au fost satisfăcătoare. Este de părere, că inițiativa Comitetului Internațional Permanent al Carbonului Carburant, de a organiza un concurs internațional relativ la tractorul agricol cu gazogen, este foarte bine venită.

Această inițiativă va stimula uzinele care se ocupă de tractoarele agricole.

* * *

România: Activitatea teoretică și practică dezvoltată în România cu privire la Carbonul Carburant. Raport prezentat de d-l Ing. Silvic Nicolae Nedelcovici.

D-sa arată că Societatea Anonimă Română de Gaz Metan a întreprins în 1935, pentru prima oară în România, gazul metan comprimat pentru tracțiunea autocamioanelor sale. Societatea a reușit să înlocuiască un litru de benzină cu 0,841 mc gaz metan (15°C 760 mm hg) conform comunicării făcută în 1939 de d-l Ing. E. Chrestel la al IV-lea Congres al Asociațiunii Inginerilor și Tehnicienilor din Industria Minieră.

Ca manifestațiuni de ordin teoretic, d-l Ing. N. Nedelcovici menționează următoarele:

a) Institutul Național Român pentru studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie (I.R.E.) a organizat în 1935 grație președintelui său, d-l Ing. Prof. C. D. Bușilă, un ciclu de conferințe relativ la cercetările și rezultatele obținute în industria de punere în valoare a cărbunelui. Rapoarte în legătură cu carburanți de înlocuire au fost făcute de d-nii:

1. Prof. Paul Staehelin: Gazeificarea cărbunelui. Cu această ocazie s'a tratat gazeificarea continuă, utilizând vapori de apă și oxigen curat, în loc de aer, pentru fabricarea supergazului.

2. D-l Ing. Emil Cazimir: Industirii chimice care au de bază cărbunii. S'a tratat carburanții de sinteză, cari pot fi obținuți grație hidrogenării cărbunelui.

b) În 1937, d-l Ing. E. Calev, a publicat în Buletinul I.R.E., articolul: Gazogenul în autotransport.

c) Societatea Politehnică, « I.R.E. », Asociația Generală a Inginerilor Români (A.G.I.R.) și Societatea Progresul Silvic au publicat în buletinele lor, dări de seamă și note asupra carburanților de înlocuire și asupra activității Comitetului Internațional al Carbonului Carburant și diverselor congrese internaționale ale Carbonului Carburant.

d) La Societatea Centrală de Agricultură și Societatea Progresului Silvic, d-l Ing. Silvic N. Nedelcovici a ținut câte o conferință asupra utilizării carburanților de înlocuire în motoarele industriale și ale autotracțiunii.

* * *

Organizarea de către Comitetul Internațional Permanent al Carbonului Carburant a unui concurs internațional de tractoare agricole cu gazogen, utilizând materii agricole sau forestiere, inițiativă luată de Comitet cu ocazia Reuniunii dela Paris 1938.

S'a arătat că ancheta, făcută până în prezent, nu a putut da încă rezultate concludente referitor la acest concurs. S'a cerut și s'a admis că delegația germană să pună în discuție această chestiune cu ocazia Congresului Internațional de Carbon Carburant, ce se va ține la Köln în Septemvrie 1940.

Până atunci se va trimite tuturor țărilor, ce fac parte din comitet, un chestionar, pentru a arăta modul cum înțelege fiecare țară să fie organizat acest concurs.

1. Materiile prime ce se pot utiliza la gazeificare.
2. Natura terenurilor pe care se va lucra.
3. Industriile, atelierele și laboratoarele care se pot ocupa cu această chestiune.
4. Subvențiile ce cred că pot acorda.
5. Numărul de tractoare ce pot cumpăra anual.

De asemenea s'a admis, ca concursul să cuprindă și motoare industriale agricole cu gazogen, utilizând produse agricole și forestiere.

* * *

Al IV-lea Congres Internațional al Carbonului Carburant, ținut în zilele de 15 și 16 August 1939, la Universitatea din Liège.

Au fost făcute comunicări de cei ce urmează:

Prof. Dr. ABRAM DROZ, Portugalia: *Modul cum se poate măsura reactivitatea combustibililor solizi.*

Autorul spune că reactivitatea poate fi determinată prin metode de laborator sau direct cu ajutorul unui gazogen de încercare.

Metode de laborator. Toate derivă din același principiu: Combustibilul este închis într'un tub de încercare vertical căruia i se dă o anumită temperatură; aerul, oxigenul, vaporii de apă sunt introduși separat sau împreună prin o extremitate a tubului, în timp ce produsele gazeificării ies prin cealaltă extremitate și pot fi măsurate și analizate.

Acest procedeu riscă totuși de a nu da rezultate care să coincidă cu cele ale practicei industriale.

Gazogen de încercare. Acest gazogen ar trebui să fie un gazogen standard, de caracteristice și dimensiuni determinate, admise internațional, așa ca să se obțină rezultate comparabile în toate țările.

În acest gazogen se va arde în condițiuni, care se vor apropia cât mai mult de cele din practică, combustibilul a cărui reactivitate ar trebui determinată.

Trebuie ales între principiile următoare:

1. Zona de foc concentrată (gazogen cu tub).
2. Zona de foc neconcentrată (gazogen cu grătar).
3. Cu injectare de apă sau vapori de apă.
4. Fără injectare de apă.

Propune ca gazogen standard, pe cel cu zonă de foc concentrată și fără injecție de apă. El va permite să se atingă cele mai înalte temperaturi în zona de foc și prin urmare cea mai înaltă reactivitate pentru un combustibil dat, ceea ce va ușura măsurarea.

Măsurarea reactivității. Reactivitatea poate fi măsurată fie determinând cantitatea de combustibil gazeificat, fie mai simplu numărul de calorii conținute în stare lentă în gazul ce iese în unitatea de timp.

Determinarea reactivității relative. Pentru determinarea reactivității relative va trebui să se facă trei măsurători succesive, una cu combustibilul de încercat și alte două cu doi combustibili etaloni de reactivitate cunoscută. Va fi astfel posibil de a defini prin o cifră reactivitatea combustibilului de încercare, cifre care vor fi indicii de reactivitate.

Combustibili etaloni. Combustibilii etaloni, care vor servi la determinarea industrială a indicilor de reactivitate, vor fi combustibili ce se obțin ușor și la prețuri convenabile.

Acești combustibili se vor numi etaloni secundari.

Calitatea cerută este un indice de reactivitate constant și un procent de cenușe cât mai mic posibil.

Acești etaloni secundari vor fi verificați cu etaloni primari, cari vor fi definiți prin o reactivitate invariabilă.

Etalonii primari pot fi cărbuni activi curați sau în amestec cu alți combustibili. Se va defini un combustibil primar de reactivitate ridicată căruia i se va atribui un indice de reactivitate 100.

Un al doilea combustibil primar de reactivitate cât mai slabă, comparabil cu posibilitatea de funcționare a gazogenului, va avea ca indice de reactivitate 0. Prin amestec în proporții determinate ale celor doi combustibili, se poate spera să se obțină indici de reactivitate dela 0—100.

Pentru etaloni secundari, se va proceda la fel. Doi etaloni de reactivitate cunoscută vor fi amestecați în proporțiuni necesare, pentru a obține combustibili a căror reactivitate se va încadra cu aceea a combustibilului de încercare.

Reactivitate și granulație. Totul pare că ne face să admitem, că reactivitatea depinde în cel mai mare grad de structura microscopică a suprafeței în reacțiune a combustibilului.

În ce privește granulația, ea pare și mai mult legată de modul cum este distribuit vântul în interiorul gazogenului.

Reactivitatea și granulația vor avea deci efecte diferite, cu toate că vor trebui considerate împreună stabilirea unui gazogen etalon.

Catalisatori. Din moment ce reactivitatea este o chestiune de suprafață, este admisibil că anumiți corpi, cu condiția de a fi intim amestecați cu combustibilul, ar putea mări reactivitatea. Dar faptul că acești corpi trebuiesc să fie amestecați intim cu combustibilul, demonstrează în același timp, punctul slab al procedurii: prețul de cost va fi probabil prea ridicat.

Cenușele. Este incontestabil că cenușele au o mare influență asupra reactivității, poate mai puțin din punct de vedere al compozițiunii lor chimice, decât din al repartizării lor în masa combustibililor.

Un combustibil de putere calorică destul de ridicată are o reactivitate foarte slabă, când repartiția cenușei este omogenă și foarte divizată, ceea ce face atacul aerului foarte încet.

Concluziuni. Chestiunea reactivității este complexă și găsirea unei metode de măsurat va cere multe eforturi și timp.

Totuși această lucrare este indispensabilă, fără ea se va condamna tracțiunea cu gaz sărac la stagnare.

Exemplul benzinei, este din acest punct de vedere foarte instructiv.

Desvoltarea tracțiunii cu benzină se datorește nu numai perfecționărilor mecanice, dar și perfecționărilor aduse combustibilului. S'a ajuns a se furniza celor cari întrebuințează automobilul, benzina de aceleași caracteristice în toate punctele de aprovizionare ale țării.

Fiecare an, care trece, aduce o ameliorare a acestor caracteristice mai ales în ce privește puterea anti-detonantă.

Pentru ca tracțiunea cu gaz sărac să se facă cu succes, trebuie ca să obținem cu ea rezultate constante și deci combustibilii, cumpărați în diferitele locuri de aprovizionare, trebuiesc să aibă toți aceleași caracteristice.

Mai mult, aceste caracteristice trebuiesc să se amelioreze în cursul anilor și ameliorarea fundamentală ce trebuie adusă va fi mărirea indicelui de reactivitate.

Indicele de reactivitate este deci o mărime fundamentală de care nu trebuie să ținem seama în viitor.

E de dorit, ca în fața problemei, diversele țări interesate să-și mărcască eforturile lor și să-și împartă munca de făcut pentru a se ajunge la un rezultat concret.

* * *

Prof. TONY BALLU, Franța: *Organizarea stocării și distribuției combustibililor solizi pentru gaze.*

Amintește că combustibilii pentru gaze trebuie să fie din punct de vedere a reacțiunilor chimice caracterizați prin trei criterii principale:

1. Inflamabilitate (timpul de aprindere).
2. Combustibilitate (ușurință de ardere).
3. Reactivitate (facultatea pe care o posedă un combustibil de a transforma pe cât se poate mai complet și mai repede CO_2 în CO).

Dacă combustibilitatea și inflamabilitatea sunt ușor de determinat, din contră reactivitatea pare mult mai delicată sau în orice caz crede că până

în prezent nu există o metodă acceptabilă pentru a o determina mai ales în condițiunile unde se găsește un combustibil într'un gazogen în funcțiune.

Propune să se studieze metode care să permită măsurarea reactivității care pare că este calitatea dominantă a combustibililor pentru gazogene.

Susține că stabilirea de norme pentru combustibili pentru gazogene nu este posibilă în prezent.

Unele din aceste norme, ca dimensiunile și materiile volatile, variază în foarte mari proporții după tipul de gazogen întrebuințat.

Reactivitatea nu este încă determinată, trebuie ca savanți interesați să se pună de acord asupra metodelor practice de determinarea acestei calități dominante.

Această chestiune este indispensabilă pentru aglomerate care pare să fie procedeul de viitor pentru cărbunii de lemn și cărbunii mixti pentru gazogene. Modul, cum vor fi constituite aceste aglomerate, influențează mult asupra calității combustibililor de origine (cărbuni de lemn sau cărbuni minerali) mai ales în ce privește reactivitatea.

Propune deci, ca față cu imposibilitatea în care ne găsim, de a impune de acum norme pentru combustibili pentru gazogene, să se oblige producătorii și vânzătorii de cărbuni pentru gazogene ca să se figureze pe ambalaj caracteristicile produsului în special la:

1. Conținutul materiei volatile.
2. Dimensiunile.
3. Densitatea de încărcare.

În felul acesta cumpărătorii vor ști dacă caracteristicile, ce vor figura pe sacii de cărbuni, convin celor cerute de gazogenele lor.

Serviciul de fraude va fi însărcinat de a lua din timp în timp eșantioane pentru a verifica, dacă caracteristicile indicate pe saci corespund realității.

În ce privește comprimatele, e bine a fi încercate într'o stațiune de încercare și la care Serviciul va putea recurge mai târziu pentru a compara rezultatele eșantionului luat cu cele pe care le-a dat la început eșantionul de încercare.

* * *

D-l Ing. *Gohin*, Franța, arată că pentru gazogenele *Gohin* este suficient a se face un examen al cărbunilor, ce se pot întrebuința cu ajutorul unui aparat foarte simplu format dintr'un cilindru metalic de 40 cm înălțime și 25 cm diametru și care se umple $\frac{2}{3}$ cu cărbunii ce voim a-i încerca. Cilindrul este prevăzut la partea inferioară cu un tub prin care intră aerul necesar și care tub pătrunde în cilindru până la jumătatea lui, iar în partea de sus are un tub prin care se face aspirația gazului cu ajutorul unui ventilator, gazul produs este încercat la ieșirea din tub.

* * *

D-1 LOUIS LARGUIER, Franța: *Carburanții produși din oleaginoase.*

Arată că fabricarea hidrocarburilor vegetale, se face pe două căi:

1. Distilarea directă a grăunțelor vegetale oleaginoase, și care dă gudroane, uleiuri primare și un cărbune vegetal combustibil. Redistilarea produselor lichide dă fracțiuni ușoare care, după rafinajul chimic, pot fi întrebuițate în locul benzinei de petrol.

2. Distilarea uleiurilor vegetale obținute prin pensiune, în prezența a diverși corpi catalizatori. Acest procedeu dă direct numai hidrocarburi ușoare și grele, utilizabile direct în motoarele cu benzină sau uleiuri grele, fără a mai fi necesar să facă rafinarea sau rectificarea lor.

O instalație semi-industrială experimentală pentru transformarea uleiurilor vegetale în hidrocarburi s'a realizat de Stabilimentele Edgar Brandt la Paris.

* * *

MAURICE F. BERTRAND, Ing. civil de mine, Belgia: *Politica belgiană a Carburanților și Filogazul.*

Belgia consumă 700.000 tone de derivate ale petrolului și totuși nu are o politică de carburanți. În caz de războiu, nu va putea conta decât pe mijloacele proprii, importul va fi extrem de redus. Ea nu poate să construiască uzine de hidrogenare a căror exploatare ar fi o grea sarcină pentru țară și distrugerea lor inevitabilă. Numai fabricarea sintetică a benzinei pentru aviație, poate fi luată în considerare. Vehiculele cu gaz comprimat și cu acumulatori electrici nu pot constitui decât o soluție pentru parcursurile navetă.

Soluția cea mai simplă este aceea a gazogenelor pentru că este ușoară și economică, întrebuițând un combustibil național: cărbunele de pământ. Cărbunele de lemn este rar, scump și insuficient.

Gazogenul cu cărbune nu s'a dezvoltat încă pentru că nu are la dispoziție un carburant convenabil.

Cărbunii antracinoși au prea multă cenușe și le lipsește reactivitatea.

Afirmă că a obținut un carburant « Filogaz », care permite motorului cu gazogen un randament aproape echivalent cu al celui cu benzină și la un preț de cost care este de $\frac{3}{5}$ din prețul benzinei și de $\frac{3}{4}$ din acela al gazoilului.

Întrebuițând cărbuni purificați prin licori dense, cenușele sunt reduse la 2% și inconvenientul produs de cenușele topite dispare. Printr'un tratament la o temperatură joasă de amestecuri judicioase a reușit să fabrice un carburant curat, dur, foarte reactiv și rezultatele încercării sunt concludente. Această fabricare permite de a întrebuița cărbuni de mică valoare și de a putea produce 500.000 tone anual, care ar asigura aprovizionarea camioanelor, autoraiurilor, șlepurilor, etc. Acest carburant are o compoziție constantă, un cost minim și se poate conserva fără risc.

Calitatea lui este astfel, că întrebuițarea gazogenului este tot așa de ușoară ca și a benzinei și gazoilului.

* * *

CHARLES ROUX, Franța: *Normalizarea gazogenului.*

Este de părere a se crea un combustibil standard pentru gazogene, sub formă de aglomerate comprimate și câte un gazogen standard tip: unul pentru lemn și unul pentru cărbuni.

Principiile sunt în domeniul public și invențiunile sunt numai chestiuni de detaliu. Este de dorit ca constructorii să întrebuințeze piese standard: capace, racordări, dispozitive de comandă.

Normalizarea combustibililor.

1. Dimensiuni.

Pentru cărbuni de lemn avem două calibre: 1) 5 mm—25 mm pentru gazogenul Gohin și 15—40 mm pentru gazogenul Panhard. Gazogenul Libault întrebuințează bine calibrele Panhard redus și Gohin mărit.

Un inginer silvic a realizat o mașină pentru concasat, deprăfuit și calibrat cărbunile de lemn.

Cărbunii combustibili pentru gazogene.

1. Cărbuni de lemn de calibr mic.
2. Cărbuni de lemn de calibr mare.
3. Amestec de cărbuni de lemn și antracit pentru gazogenul Gohin.
4. Antracit de calibr mic.
5. Semi cok de mic calibr.
6. Semi cok de mare calibr.
7. Aglomerate.

Norme de determinare.

Formă și soliditate — calibre.

Densitate de încărcare.

Componentele aglomeratului.

Conținutul în cenușe.

Puterea calorifică.

Conținutul materiei volatile.

Punctul de aprindere și reactivitate.

Higroscopicitate.

Curățenie.

Impachetare.

Preț.

Forma cubică trebuie eliminată, căci nu se umple omogen gazogenul, produce multă pulbere și formează bolți.

Forma ovoidă nu produce pulbere, dar aprinderea se face greu, suprimând punctele de agățare.

Forma cilindrică este bună. Diametrul e bine să aibă 20 mm și lungimea 30—40 mm. Această formă este bună și pentru gazogenele Panhard și Gohin.

Densitatea de încărcare este aceea a aglomeratului, în raport cu volumul pe care îl ocupă efectiv în gazogen, cuprinzând golurile date de forma sa.

La cărbunele de lemn densitatea de încărcare variază dela 0,15—0,30 după cum este produs din lemn moale sau tare și după gradul de concasare.

Aglomeratele au o densitate de încărcare de 0,4—0,8.

Un aglomerat trebuie să aibă o densitate dublă de încărcare, ca a cărbunelui de lemn.

Compoziții aglomeratului. Lemn, cărbuni de lemn, turbă, cărbuni de turbă, ligniți, cărbuni de ligniți, smoale minerale sau vegetale, cocsul, uleiurile din rafinăriile franceze de petrol, huila slabă, grasă, jumătate grasă, antraciții.

Conținutul în cenușe. Astuparea prin formația de scorii sau materii vitrificate, este principala cauză de rea funcțiune a vehiculelor cu gazogen.

Pulberile de cenușe necesită o aparatură importantă pentru filtrarea gazului de gazogen.

Un cărbune cu 5% cenușe vizibilă și care se elimină sub formă de pulberi, este preferabil unui cărbune cu 4% cenușe fuzibilă, care dă materii vitrificate grele, și cu volum mic mai ales acelea care se atașează tubului prin care iese aerul necesar focarului.

Maximum de conținut în cenușe ar fi de 4%.

Puterea calorică. Puterea calorică e bine să fie cuprinsă între 7.500—8.000 calorii.

Temperatura la care trebuiesc coapte aglomeratele. Aglomeratele coapte la 500° pot permite autovehiculelor viteze de 110 km pe oră, cele coapte la 700° pot permite viteze de 100 km pe oră, iar cele coapte la 800° pot permite viteze de 80 km pe oră.

Cu aglomerate coapte la 1000°—1100°, nu s'a putut merge.

Higroscopicitate etc.: Să nu absoarbă mai mult de 6—7% apă dintr'o atmosferă umedă normală.

Să murdărească cât mai puțin. Ambalajul se poate face în saci de hârtie impermeabilă.

Prețul de cost al unui kg. de aglomerat vândut în detaliu este de 1,25 fr. frs.

La cărbunele de lemn trebuiesc 1200 kg. pentru a obține 1000 kg de aglomerate.

D-l Ing. silvic N. Nedelcovici a arătat, că relativ la normalizarea combustibililor și metodele comparative de încărcarea lor există în România următoarele două lucrări:

1. Norme pentru aprecierea și recepția combustibililor solizi: cărbuni coks, brichete. Lucrarea a fost publicată de I.R.E. în 1934 într'o broșură de 82 pagini.

2. Caetele de sarcini pentru cărbuni utilizați la producerea vaporilor de apă și pentru combustibili utilizați în încălzirea clădirilor, care au fost redactate de Oficiul de Raționalizare al Ministerului de Industrie și de Comerț, Direcțiunea Industriei.

Acestea ar fi aproape tot ce s'a comunicat și discutat la Reuniunea C. I. P. C. C. și la al IV-lea Congres Internațional al Carbonului Carburant dela Liège, 13—16 August 1939.

NICOLAE NEDELCOVICI,
Inginer silvic.

PUTEREA NECESARĂ PENTRU A REMORCA UN TREN DE CĂLĂTORI DE 1000 TONE

Vom da, după «Railway Age» din 22 Aprilie 1939 și «Revue Générale des Chemins de fer» din 1 August 1939, rezultatele încercărilor făcute pentru a stabili puterea necesară la remorcarea în palier și în aliniament, cu 160 km/oră, a unui tren de călători de 1000 tone.

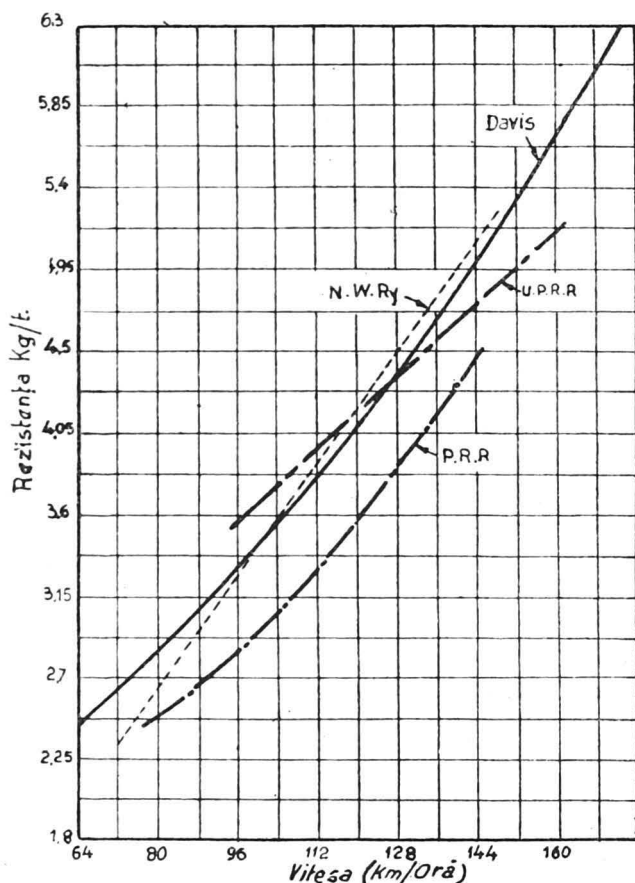


Fig. 1. — Curbele medii de rezistență (în kg/t) în funcție de viteză, ridicate pe traseele celor trei companii și curba trasată după formula Davis

Încercările au fost făcute pe traseele companiilor de căi ferate Pennsylvania, Chicago & North Western și Union Pacific, cu un tren cu 14 vagoane de călători, un vagon de bagaj, și un vagon dinamometric.

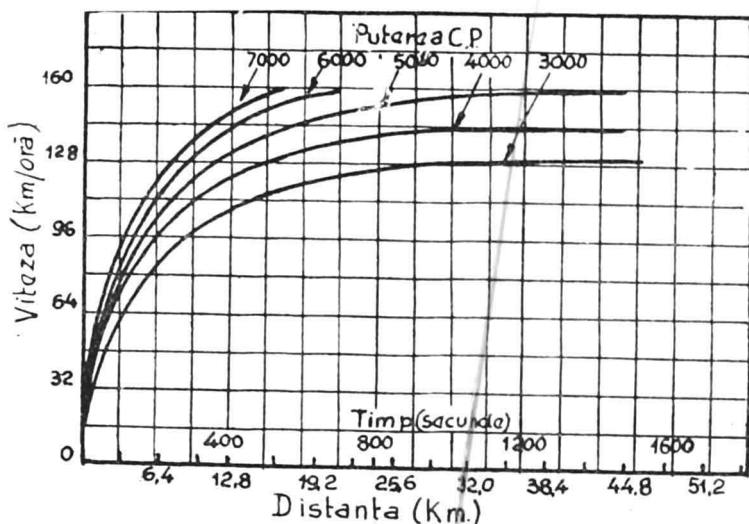


Fig. 2. — Timpul și distanțele necesare în aliniament și palier, pentru a accelera convoiul în cazul că se întrebuințează puteri diferite

S'au utilizat 6 locomotive diferite, tipul Pacific seria K₄S, tipul 2—3—2 seria E₄ și tipul 2—4—2, seria FEFI.

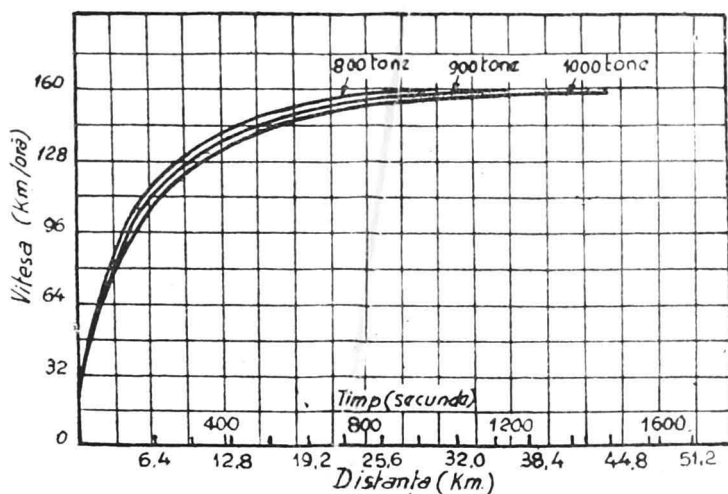


Fig. 3. — Timpul și distanțele întrebuințate în aliniament și palier pentru a accelera un convoi de diferite tonaje, pentru aceeași putere de 5.000 CP.

Parcursul pe care s'a făcut proba a fost de 2.500 km, cu rampa maximă de 12,5 mm. Șinele erau de 64 kg/ml în Pennsylvania și 50 kg/ml pe celelalte porțiuni.

În figura 1 sunt trasate curbele medii de rezistență obținute pe traseele celor trei companii, în palier și aliniament și o curbă după formula lui Davis.

$$R = 1,3 + \frac{29}{w} + 0,03 V + 0,041 \frac{V^2}{w \cdot n} \quad (\text{în livre pe tonă}) \text{ unde}$$

n = numărul osiilor pe vehicul

w = greutatea pe osie în tone

V = viteza în mile pe oră.

Incercările s'au făcut pe timp liniștit și temperatură potrivită.

Viteza maximă s'a obținut pe traseul companiei Union Pacific, de 164 km/oră.

Se vede din curbele de mai sus că reducând dela 1000 tone la 800 tone greutatea trenului și pentru aceeași putere de 5000 CP., timpul și distanțele de demaraj se micșorează cu cantități apreciable.

Astfel timpul și distanța necesare pentru a trece dela zero la 160 km/oră scade cu 35%.

N. Constantinescu

ȘTIRI SCURTE

* *Societatea Comunală a Tramvaielor din București* a construit în anii 1936, 1937 și 1938 trei garaje pentru autobuze și un depou pentru tramvaie. Suprafața totală a nouilor construcții este de cca 23.000 mp. Costul lucrărilor inclusiv instalațiile sanitare, de încălzire, aerisire, electrice, alimentare cu benzină etc. se ridică la suma de peste 125.000.000 lei. În cele trei garaje înzestrate cu toate instalațiile necesare unei exploatare moderne, pot fi adăpostite 500 autobuze; noul depou este construit pentru 200 vagoane. În afară de aceste lucrări, S.T.B. a mai construit în acest an și un adăpost subteran pentru 100 persoane, înzestrat cu toate instalațiile necesare. Costul adăpostului este de 6.000.000 lei.

* În vara acestui an s'a dat în exploatare în *Olanda* un nou pod pentru șosea peste un braț de mare, *Vechiul Maas*, făcând legătura între Nordul și Sudul țării. Podul are 1260 m lungime și este compus din mai multe părți. La Nord începe cu un viaduct de beton de 536 m lungime. Urmează apoi un pod metalic cu grinzi continui pe 3 deschideri. Partea a treia este alcătuită din podul propriu zis, peste cursul apei, având grinzi metalice pe două deschideri, una de 88,80 m și alta de 70 m. Această parte este deosebit de remarcabilă prin faptul că a servit mai întâi ca pod de montaj pentru construirea unui alt mare pod în arc, la 100 km mai în sus pe un braț al Rinului. Gata montat podul a fost apoi transportat de acolo până la punctul definitiv de amplasare.

Între podul propriu zis și viaductul dela Sud care are 468 m lungime, mai este un pod basculant în două părți.

Pentru această mare lucrare s'au executat 44.300 mc beton și s'au prelucrat 6715 tone de fier.

* La *Chicago* s'au construit două linii subterane, pornind dela centrul orașului și legate la capete cu liniile existente dela suprafață. Costul acestei lucrări este de 40 milioane dolari. (cca 8.000.000.000 lei).

* În prima jumătate a acestui an tramvaiele și serviciile rapide de transport *germane* au transportat la un loc 2,29 miliarde călători, față de 2,02 miliarde în prima jumătate a anului trecut.

* Minunata șosea de pe *Grossglockner* a fost parcursă până la 30 Iunie 1939 de 19.813 automobile, 1.113 autobuze și 2970 motociclete, care au

transportat în total 76.420 vizitatori. Dintre aceștia, 5765 erau membri ai organizației germane « *Kraft durch Freude* ».

* Revista « *Arcos* », Nr. 91 din Martie 1939 publică un articol interesant al d-lui Scholl despre « *Sudarea oțelurilor speciale* ».

* În Franța la Joinville se construște un nou pod de beton armat, peste Marna, chiar în locul vechiului pod de piatră existent, care nu mai corespundea nevoilor circulației. Noul pod are 2 deschideri: una de 76,00 m, cealaltă de 36,80 m, legate între ele cu un viaduct. Fiecare deschidere este alcătuită din câte 2 arce articulate, pe care reazemă tablierul de 25 m lățime. Podul deservește o șosea de 15 m lățime și 2 trotuare de 4,50 m. Noul pod având amplasamentul chiar în locul celui vechiu, execuția lui se face în etape, pentru a nu întrerupe circulația. Deocamdată s'au executat arcele celor două deschideri din amonte și parte din viaductul de legătură, cu porțiunea aferentă din tablier, pe care se dirijează provizoriu circulația. După aceasta urmează să se dărâme vechiul pod, să se execute celelalte arce și să se completeze planșeul pe toată lățimea.

* La barajul dela Beni-Bahdel din departamentul Oran, care este de tipul cu bolți multiple de beton armat, având 307 m. lungime măsurată pe creastă și 47 m. înălțime dela fundul văii, s'au întrebuițat pentru armături, ferme metalice sudate, în arc. Totodată aceste ferme au folosit și la suspendarea cofrajelor pentru turnarea bolților. La desfacere fermele erau suficient de rigide pentru a asigura stabilitatea bolților. Cu acest sistem s'a redus timpul de menținere a bolților pe cofraje, la numai 5 zile.

* Un adăpost subteran pentru a putea fi ocupat fără greutate timp de 2 ore, trebuie să aibă o rezervă de aer de 2,75 mc. de persoană. Temperatura interioară nu trebuie să depășească în niciun caz 25°.

* Din cauza impurității atmosferei din jurul Londrei, se caută un alt loc unde să se mute observatorul dela Greenwich. Depunerile de praf și prezența în atmosferă a anhidridei sulfuroase, atacă delicatele mecanisme și oglinzile aparatelor. Afară de aceasta, marea luminozitate a atmosferei în timpul nopții,— din cauza luminilor din Londra,— are o proastă influență asupra luării fotografiilor cu timpuri lungi de poză. De altfel în anul 1924 s'au mutat instalațiile pentru observații magnetice, deoarece erau influențate de tramvaie.

* În cursul acestui an s'a început la Poeltz lângă Stetin construirea unei noi uzine, pentru fabricarea benzinei sintetice, care va fi cea mai importantă uzină de acest fel din Germania.

* Moscova este după Londra al doilea oraș din lume în care exploatarea trolleybusurilor a luat un mare avânt. La sfârșitul anului 1938 se aflau în funcțiune 469 asemenea vehicule, din care 10 erau cu im-perială.

* Unul din defectele trolleybusurilor este acela că se mențin legate de instalația aeriană pentru distribuirea curentului. În Anglia s'au echipat unele trolleybuse cu baterii de acumulatori cari să asigure alimentarea

motoarelor pe mici distanțe. Cu baterii de 12 volți, cu o capacitate de 60—80 amp. oră, s'ar putea parcurge cca. 1,5 km. cu o viteză de 6,5 km/oră. Această posibilitate de alimentare a motoarelor, — în cazul unor aglomerări mai mari, — permite vehiculului să părăsească linia aeriană și să circule cu totul independent. După reluarea contactului cu firul, bateria este reîncărcată în aproximativ 10 minute.

* Unele companii de căi ferate din *America* întrebuințează o metodă nouă pentru sudarea autogenă a șinelor de 55 kgr/ml, în tronsoane atingând 240 m. Capetele șinelor sunt polizate, apoi se încălzesc până la 1.250° , menținându-le în contact prin presiune, care se ridică până la cel mult 175 kgr/cm². După această primă operație porțiunile sudate se reîncălzesc la 750° și se răcesc apoi în mod normal, aceasta cu scopul de a îmbunătăți structura materialului în jurul sudurilor și a elimina eforturile interne ce ar apare. Sudurile astfel executate au fost încercate în laborator și s'a constatat că au o rezistență de 94,5 kgr/mm², cu 49 kgr/mm² limita elastică și 90% alungire. Din 20 încercări la șoc făcute pe cupoane sudate, 19 s'au rupt în secțiuni diferite de cele sudate.

* La *San-Francisco* s'a construit un rezervor îngropat în pământ, pentru înmagazinarea apei potabile, cu o capacitate de 150.000 mc. fiind considerat cel mai mare din lume.

M. S.

* După « *Bulletin de documentation du Bureau d'études industrielles F. Courtoy* » din Bruxelles, producția mondială de energie electrică, în 1938, se ridică la 485 miliarde kwh.

Această producție întrece cu 56% pe cea din 1929. Creșterea a atins chiar 115% în Anglia și Japonia și 75% în Germania.

* La *Ramsgate* (Anglia) se construiește primul spital subteran. Acest spital va fi în întregime săpat în rocă calcaroasă, la 28 m adâncime; el va cuprinde o sală de 170 m lungime, cu 200 paturi.

* La *Neuilly* s'a construit un nou pod, cu două bolți de 67 m și 82 m, compuse fiecare din câte 12 arce metalice.

Lungimea totală a podului este 254 m, iar lărgimea 35 m, din care 20 m șosea și 7,50 m trotuare.

S'au întrebuințat 82.000 mc pământ, 25.000 mc piatră de talie, 45.000 mc umplutură, și 63.000 mc beton, costul total fiind de 72 milioane franci.

* O lucrare construită în timp record, o constituiesc atelierele de construcții aeronautice din *Baltimore* (Statele Unite), de pe lângă uzina *Glenn L. Martin Co.*

Atelierele ocupă o suprafață de 41.000 mp repartizată la 2 etaje, de dimensiuni 210×90 m; este construită din beton armat cu șarpantă metalică ușoară (ferme Cantilever).

S'au întrebuințat 6100 mc de beton armat. Numărul lucrătorilor utilizați a fost cuprins între 500—986, terminând lucrarea în 11 săptămâni.

Costul total este 68 milioane franci.

* Metalurgiștii englezi experimentează un nou procedeu pentru obținerea fierului, din minereuri, care, dacă se va generaliza, va revoluționa industria metalurgică.

Procedeu constă în tratamentul minereurilor de fier, cu hidrogen sub presiune. Acesta se obține foarte economic prin descompunerea vaporilor de apă.

Hidrogenul sub presiune reduce oxizii și transformă impuritățile (fosfor, sulf) în produse gazoase, care se elimină. Reacția se produce la 800° C și la o presiune de 254 mm de mercur.

* *Gluciniul* va ocupa în curând un loc important în metalurgie, dat fiind scăderea prețului, acestui metal.

Intr'adevăr, aliajul *aluminu-gluciniu* are aproape aceeași greutate ca și aluminu pur (cântărește 2/3 din greutatea aluminuului).

Aliajul e folosit la construcția avioanelor din ce în ce mai mult, pentru faptul, că rezistența sa la tensiune este de 4 ori mai mare ca aceea a dur-aluminuului și mult mai mare decât cea a aluminuului pur.

Dacă se adăugă mici cantități de gluciniu (2%) la cupru, conductibilitatea acestuia se mărește cu 1/5.

În alte proporții, cuprul cu adaos de gluciniu, dă aliaje dure, ce înlocuiesc oțelul la piesele de mașini, care ar avea de suferit din cauza scânteiilor produse în timpul mersului.

Paul Popescu

* Portul *Dakar* din peninsula *Capului Verde*, care se află la limita vestică a Africei, a luat o mare extindere în ultimii ani. Astfel în anul 1937 au intrat și eșit din port 8215 vapoare cu un tonaj de 17.592.000 tone, față de 4.476 vapoare cu 7.121.000 tone, câte au fost în anul 1934. Portul devenind insuficient s'a hotărât lărgirea lui. În acest scop s'a început construirea a două mari diguri. Pentru această lucrare care va fi terminată în 1940, se vor pune în operă 400.000 tone de anrocamente și aproximativ 50.000 m. de beton.

* În *Germania* unde utilizarea oțelului St. 52 capătă extensiune din ce în ce mai mare, s'a laminat până acum pentru diferite lucrări 1.000.000 tone din acest material. Din această cantitate 800.000 tone s'au întrebuințat pentru lucrări nituite și numai 200.000 tone pentru cele sudate. Proporția relativ mică de lucrări sudate se datorește faptului că nu sunt încă toate datele necesare perfecționării sudurii acestui oțel, cât și unor accidente întâmplare cu lucrări sudate executate cu oțel St. 52.

* Se prevede că pentru Expoziția 1942 *Roma* își va mări parcul de autobuze până la cca 1100 vehicule și va întinde rețeaua de autobuze la cca 350 km. În momentul de față sunt 160 de autobuze cu 2 și 3 axe motrice și cu motoare de 120—160 C. P.

R E C E N Z I E

Ing. ȘTEFAN BĂLAN. *Culegere de Probleme de Mecanică, Cinematică-Dinamică*. Vol. I, București 1939. Tip. Minciulescu, 422 pag., 280 lei.

D-l Inginer Bălan, asistent la catedra de *Mecanică* dela *Școala Politehnică* din București și-a propus să adune și să pună la îndemâna elevilor o culegere de probleme asupra chestiunilor de *Cinematică* și *Dinamică* ce fac obiectul cursului de Mecanică. Lucrarea este proiectată pe un plan mai vast, d-l Ing. Bălan intenționând să dea la iveală 3 volume. Primul cuprinzând un număr de 900 *probleme* tratate analitic a și apărut. Al doilea volum va cuprinde tot probleme de Cinematică și Dinamică, tratate însă grafic, iar volumul al treilea va fi un formular pentru rezolvarea problemelor din primele două. De asemenea,— după cum spune însuși autorul în nota de prezentare a primului volum,— această din urmă parte va cuprinde și un istoric al evoluției diferitelor probleme clasice în decursul timpurilor, precum și o bibliografie cât mai completă.

Volumul apărut are două părți: prima cuprinde 22 capitole cu enunțurile problemelor dintre care multe sunt originale, iar cea de a doua indicațiunile pentru rezolvarea acestor probleme. Aranjarea problemelor pe capitole este în legătură cu ordinea expunerii chestiunilor teoretice făcută la curs de către d-nii Prof. Ing. A. Ioachimescu și Cristea Mateescu, această lucrare fiind întocmită în primul rând pentru folosința elevilor.

De sigur că pentru acest motiv nici nu s'au dat tuturor problemelor soluțiuni complete, așa încât elevii să poată pune la contribuție și puterea lor de pătrundere a chestiunilor propuse. Multe dintre probleme au fost totuși rezolvate complet, la celelalte fiind date suficiente indicațiuni pentru ca soluțiile să poată fi găsite ușor.

Ultimul capitol din prima parte cuprinde un număr de experiențe, care au de scop să ilustreze sensul noțiunilor date la curs.

Deși litografiată *Culegerea* 'se prezintă în condițiuni tehnice foarte bune, datorită atât faptului că textul este scris la mașină, cât și griei cu care au fost făcute și aranjate figurile. Această primă lucrare a d-lui Ing. Bălan este deosebit de valoroasă și merită să ocupe un loc de cinste în literatura de specialitate.

M. S.

SUMARELE REVISTELOR

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 60, 1939, Nr. 40, din 5 Octomvrie: *H. Kother*, Din dezvoltarea căilor ferate rapide. — *W. Pancritius* și *W. A. Seelig*, Ținerea în seamă a influențelor coroziunilor, la construirea armăturilor pentru iluminat electric. — *VDE*, Norme pentru încercarea electrică a materiilor izolante. — *G. Michaelis*, Alcătuirea unui agregat modern de pompă pentru vid avansat. — *H. Wögerbauer*, Pentru comprehensiunea activității constructive în Electrotehnică.

Idem, Nr. 41, din 12 Octomvrie: *H. Salow*, A 16-a mare expoziție germană de Radio și televiziune, Berlin 1939. — *H. Kother*, Din dezvoltarea căilor ferate rapide (sfârșit). — Raportul asupra discuției la articolul precedent. — *VDE*, Norme pentru cautoane izolante și țesături tari izolante. — *E. Reichelt*, Producția și distribuția energiei electrice în Polonia.

Idem, Nr. 42, din 19 Octomvrie: *W. Hassler*, Curentul trifazat pentru rețelele dela bordul vapoarelor și pentru mașinile auxiliare ale vapoarelor. — *M. Skalicky*, Puterea consumată și amortizarea în rezistențele de scurt-circuitare. — *J. Engel*, Dezvoltarea traficului în împrejurimile Berlinului și aspectele sale viitoare. — *VDE*, Norme pentru prizele de Radio.

Idem, Nr. 43, din 26 Octomvrie: *B. Koske*, Posibilități și limite în construirea și exploatarea instalațiilor de tele-comunicațiuni pe înaltă frecvență în rețelele de alimentare ale Centralelor electrice. — *W. Laig-Hörstebroch*, Indoirea liberă a benzilor bimetalice de formă oarecare. — *A. Weber*, Vânarea balenelor prin electrocutare. — *C. Drotschman*, Introducere la prescripțiile și normele pentru elemente și baterii galvanice. *VDE* 0807/X.39 și din *VDE* 1210. — *VDE*, Reguli pentru denumirea bornelor la mașini și aparate electrice. *V. R.*

REVUE GÉNÉRALE DE L'ÉLECTRICITÉ, Vol. XLVI, 1939, Nr. 13—14, din 30 Septemvrie—7 Octomvrie 1939: *L. Keruran*, Scoborîrea tensiunilor de utilizare. — *P. Mourot*, Studiul influenței antimonului conținut în aliajul alcătuitor al grătarelor, asupra funcționării acumulatorului cu plumb (urmare și sfârșit).

Idem, Nr. 15—16, din 14—21 Octomvrie: G. Tinel, R. Chincholle și H. Robert, Incercări de scurt-circuit în sarcină, în rețelele aeriene de înaltă tensiune alimentând regiunea pariziană. — P. Ailleret, Posibilitatea de mers a interconexiunilor cu independență tranzitorie de exploatare a celor trei faze. — J. Saint-Germain, Fuzibilele și întreruptorii automați ultra-rapizi în curent continuu și curent alternativ de joasă tensiune. — Fernand-Jacq, Noul regim internațional al proprietății industriale.

V. R.

Travaux, Nr. 82 Octomvrie 1939; Henri Herbich: Barajul și Uzina hidroelectrică dela Roznov pe Dunajec (Polonia); M. Nizery: Nouile lucrări pentru mărirea portului Dakar; Robert Lévi: Quadruplarea liniilor ferate între Clamar¹ și Versailles; A. Guerrin: Calculul conductelor circulare îngropate; Lemnul în construcția cintrelor la poduri; Oțelul de înaltă rezistență în construcții; Trecere în revistă a progreselor făcute în ultimii ani în America, pentru tratarea și curățirea apelor din canale; Presa tehnică mondială.

M. S.

« ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT », Anul 60, 1939, Nr. 44 din 2 Noembrie: F. C. Saic, Valve emițătoare secundare, întrebuințate ca amplificatoare. — A. Weber: Vânarea balenelor prin electrocutare (sfârșit). — Tsch: Din Electrotechnica Statelor-Unite înul 1938. — VDE: Norme pentru puneri la pământ pentru instalații pentru curent alternativ peste 1 KV. — W. Putz: Puterea maximă limită a generatorilor acționați de turbine hidraulice.

Idem Nr. 45 din 9 Noembrie: H. Graner: Procedee de reglaj și comandă pentru exploatarea rețelei generale electrice din Germania. — W. Kesseldorfer și W. Schneider: Un aparat înregistrator de maximum de putere, reglat în timp și de mare precizie. — W. Zimmermann: Despre măsurile de protecție contra atingerii la tensiuni prea ridicate. — VDE: Prescripții modificatoare pentru mașini electrice; Prescripții pentru reduceri de măsură. — K. Pieck: Despre utilizarea tensiunilor mici pentru comenzi de ascensoare.

Idem, Nr. 46 din 16 Noembrie: H. Kuntz și H. Läßle: Diametrul optim de sferă al unui eclator, la o distanță dată dn un perete pus la pământ. — H. Krüznier: Progrese în construcția contoarelor cu depășire. — W. Zimmermann: Despre măsurile de protecție contra atingerii la tensiuni prea ridicate. — VDE: Reguli pentru măsura tensiunilor cu eclatori cu sfere. — W. Feill: Acționări Diesel-electrice pentru vehicule.

Idem, Nr. 47 din 23 Noembrie: O. Michel: Tracțiunea electrică în Germania Mare. — K. Arndt: Fenomene de coroăiune în industria electro-chimică. — L. Merz: Amortizarea aparatelor de măsură electrice după nouile prescripții VDE 0410/X.38 pentru aparate de măsură. — P. Drewell: Progresele stroboscopiei.

Idem, *Nr. 48 din 30 Noembrie*; *E. C. Metschl*: Despre modularea amplitudinilor, decalajelor și frecvențelor și aplicațiunile ei. — *O. Wundram*: Mașină de sudat în mai multe puncte simultan, automată, pentru construcția automobilelor. — *O. Michel*: Tracțiunea electrică în Germania Mare (sfârșit). — *O. Eisenmenger*: Chei de legare la pământ a fazelor într-o linie de înaltă tensiune. — *R. Elsner*: Domeniul de aplicare al formulelor de calcul aproximativ, conținute în noile norme VDE pentru producerea tensiunilor de șoc. — *VDE*: Norme pentru producerea și utilizarea tensiunilor de șoc, în scopuri de încercare. — *F. W. Gundlack*: Bazele teoretice ale tehnicii undelor decimetrice. — *VDE*: Prescripții modificatoare pentru aparate electro-termice.

REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ, Vol. XLVI, 1939, *Nr. 17—18 din 28 Octombrie — 4 Noembrie 1939*; *M. Cohu*: Comisiunea Internațională a Iluminatului: Dare de seamă asupra celei de zecea sesiuni (Scheveningen, 12—21 Iunie 1939). — *M. Adam*: Recepția imaginilor în televiziune. — *J. Cuilhé*: Cercetări făcute la Laboratorul Central de Electricitate asupra condițiunilor depunerii de rouă pe izolatorii liniilor aeriene.

Idem, *Nr. 19—20 din 11—18 Noembrie 1939*: Comisiunea Electro-tehnică Internațională; Reuniunea plenară dela Torquay, 22 Iunie—1 Iulie 1938. — *P. Rivot*: Ameliorarea factorului de putere cu ajutorul condensatorilor și tarificarea energiei electrice. — *S. Malatesta*: Telescopul electronic. — *Fernand-Jacq*: Decăderea brevetelor de invențiune, din lipsă de exploatare a lor.

V. R.





